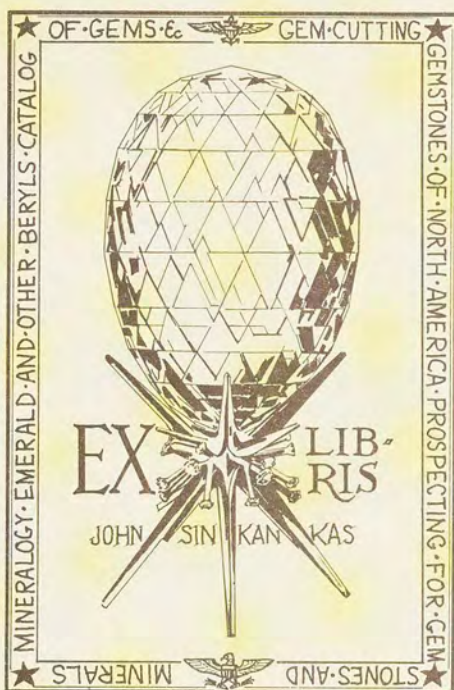
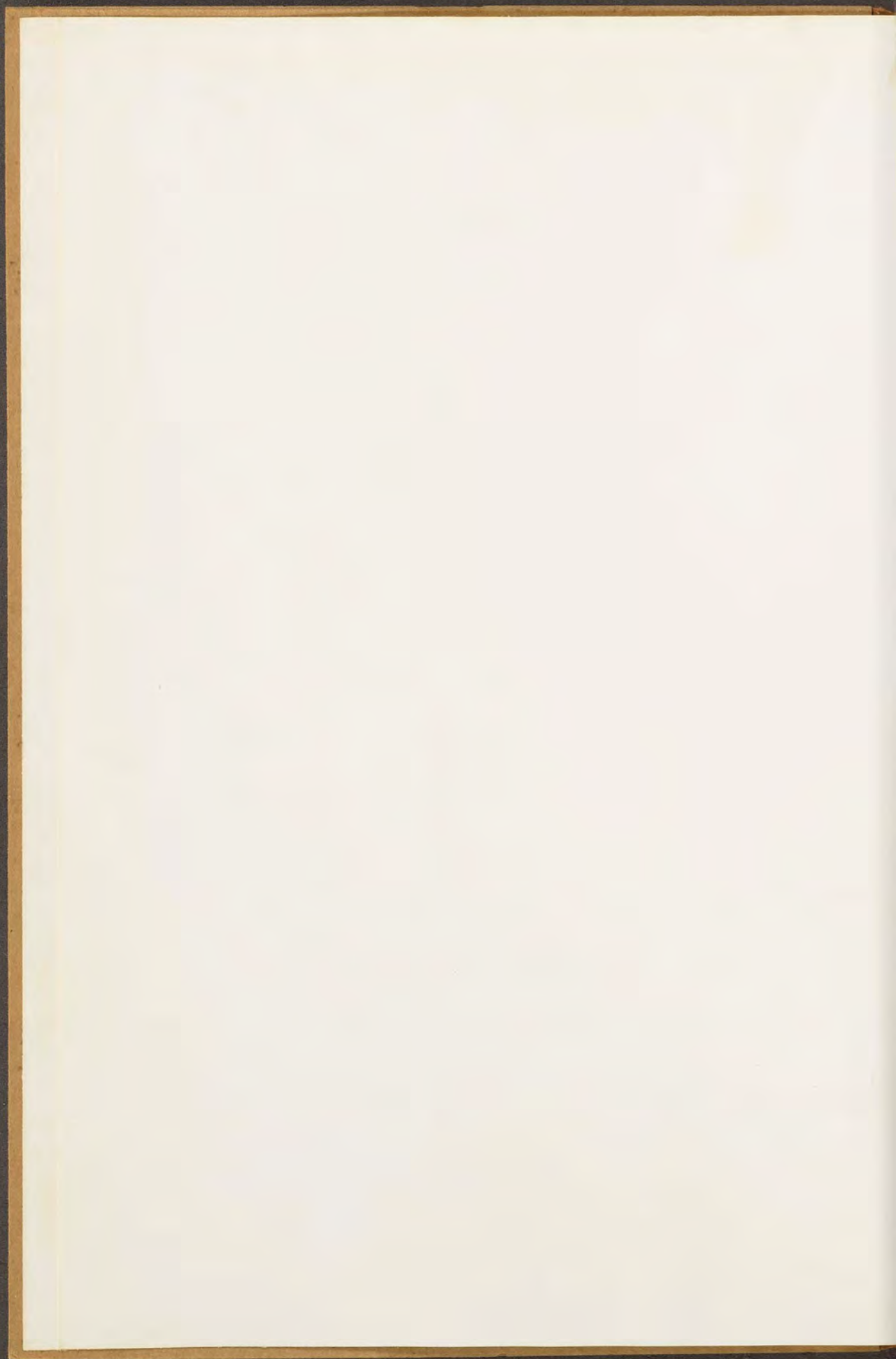


SPENCE
PHOSPHATE
IN
CANADA





JSL
RTL010073

CANADA

MINISTÈRE DES MINES

HON. SIR JAMES A. LOUGHEED, MINISTRE; CHARLES CAMSELL, SOUS-MINISTRE

DIVISION DES MINES

JOHN McLEISH, B.Sc., DIRECTEUR

LE PHOSPHATE

AU

CANADA

PAR

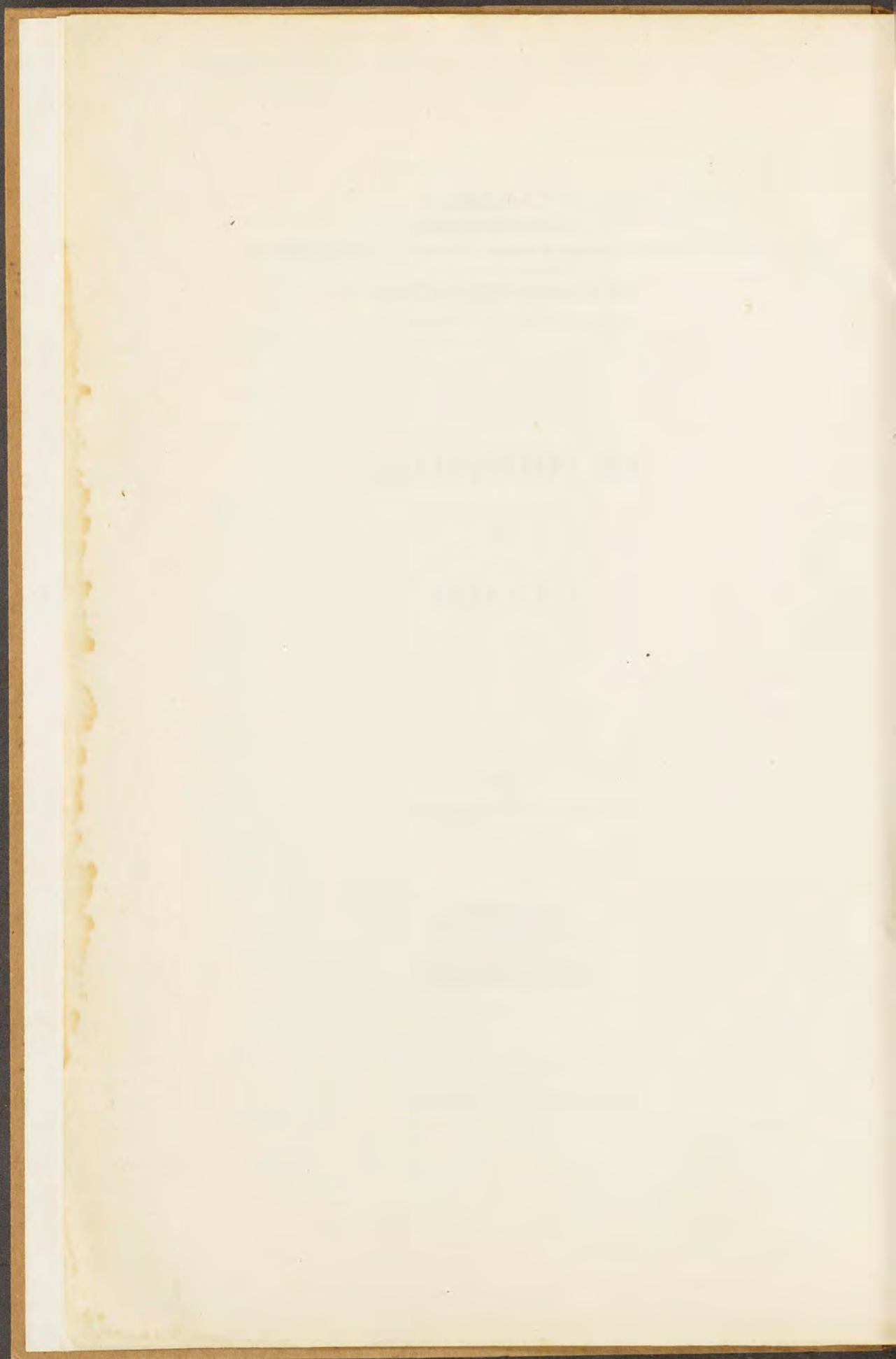
Hugh S. Spence, M.E.



OTTAWA
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921

28071-1

N° 397



PRÉFACE DE L'AUTEUR

Entre les années 1883 et 1891 l'exploitation du phosphate fut une industrie importante au Canada, la production annuelle de l'apatite se montant alors, en moyenne, à environ 25,000 tonnes. Au jour d'aujourd'hui cette quantité paraît relativement bien médiocre, alors que c'est en millions de tonnes que se chiffre actuellement la production mondiale annuelle; mais à l'époque susdite la production canadienne était regardée comme une fraction importante de la production générale.

Alors, par conséquent, que la découverte, en ces dernières années, d'énormes gisements de phosphates sédimentaires dans les différentes parties du monde a donné aux gisements d'apatite du Canada, une insignifiance relative et a entraîné une cessation presque totale de cette exploitation, par suite du bon marché de l'exploitation des dits gisements, le Canada n'en possède pas moins des réserves d'apatite extrêmement importantes. A l'heure actuelle il y a peu de services auxquels se prête ce minéral qui ne puissent être rendus presque aussi bien par le phosphate sédimentaire bien moins dispendieux, et c'est pour cela que l'apatite est peu recherchée.

Toutefois, disons-le, l'apatite diffère du phosphate commercial ordinaire principalement en ceci: qu'elle constitue une espèce minérale bien définie, qu'elle possède une structure cristalline, et qu'elle contient un pourcentage d'acide phosphorique beaucoup plus élevé; d'autre part le phosphate sédimentaire est généralement amorphe et contient presque toujours une quantité appréciable d'impuretés, sous forme de matières organiques, d'argile, de chaux, de sable, etc., dont une forte partie demeure encore dans la roche la mieux lavée. C'est pourquoi, bien qu'il y ait peu d'apparence que l'apatite soit employée dans l'industrie des engrais chimiques, laquelle industrie consomme presque toute la roche phosphatée exploitée, il n'en existe pas moins la possibilité que les recherches industrielles fassent découvrir de nouvelles formes d'emploi pour le phosphate cristallin le plus pur, et que la demande d'un minéral de cette classe conduise peut-être à rouvrir les anciennes mines d'apatite et à chercher de nouveaux gisements.

Dans les pages suivantes on trouvera des données faciles à obtenir au sujet des mines de phosphate des provinces de Québec et d'Ontario en même temps qu'au sujet de l'industrie du phosphate en général au Canada.

Quant à ce qui se rapporte aux détails que nous donnons des travaux et des conditions de l'exploitation minière du phosphate au Canada, la période plutôt longue qui s'est écoulée, depuis que, dans la majeure partie de ces mines, le travail a cessé, nous a obligé à rechercher çà et là la plupart de ces détails dans de vieux relevés et rapports.

Il convient d'expliquer que les travaux sur le terrain, destinés à faire l'objet de ce rapport, furent entrepris pendant les années 1911 et 1912, et que les faits consignés ici ne forment qu'une partie d'un rapport plus complet préparé par l'auteur et soumis à l'examen en vue de sa publication en 1914. Le rapport en question traitait de l'existence du phosphate non seulement au Canada, mais dans toutes les parties du monde, et passait

en revue assez longuement les plus importants gisements de phosphate de notre globe. En outre, une section de ce rapport était consacrée entièrement à l'explication des termes employés pour les produits du phosphore, et elle donnait aussi une description complète des méthodes de fabrication des engrais phosphatés, avec, en plus, les dessins des machines et appareils divers employés dans cette industrie, les schémas de traitement, les diagrammes, etc.

Eu égard à la situation actuelle du Canada, en tant que pays qui virtuellement ne produit pas de phosphate, il fut décidé qu'on aurait de la peine à expliquer la publication d'une monographie complète de la susdite nature, et qu'en conséquence l'auteur serait invité à condenser la matière autant que possible, et aussi à faire deux parties de son rapport: l'une consacrée au phosphate et à l'industrie du phosphate au Canada; l'autre au phosphate des pays étrangers et à la technologie du phosphate. Ces instructions furent observées, mais la publication des rapports révisés fut encore renvoyée à cause de la guerre. Toutefois, à cause des nombreux renseignements que l'on ne cesse de demander à la Division des Mines soit du Canada, soit de l'étranger, au sujet des ressources de notre pays en phosphate, et de la possibilité d'obtenir les quantités nécessaires d'apatite canadienne, on a trouvé qu'il serait avantageux que les renseignements disponibles à ce sujet fussent mis à la disposition de ceux que cela intéressait surtout. Le rapport suivant a pour but de répondre à ce besoin. La matière qu'il contient a été encore réduite depuis la première révision, et une grande partie des illustrations du tout commencement a été supprimée. Les statistiques de la production, des exportations, etc., ont été toutefois mises à jour et la section qui traite de la place occupée dans l'ensemble des industries par celle du phosphate, soit comme exploitation minière, soit comme fabrication, a été révisée conformément aux renseignements obtenus entre 1919 et 1920. Quelques petits envois de phosphate ont été faits, soit depuis des gisements nouvellement découverts, soit depuis d'anciennes mines d'apatite micacée, aussitôt que le travail original sur le terrain dans la région eût été mis à exécution; mais la situation dans la grande majorité des propriétés demeure tout à fait telle qu'elle est décrite dans ce rapport.

Lors même qu'on n'a pas trouvé avantageux de faire usage dans cette publication d'une grande quantité de faits empruntés à diverses sources au sujet du phosphate dans les pays étrangers et de l'industrie du phosphate en général, l'auteur se plaît à exprimer sa reconnaissance aux nombreuses personnes, compagnies et administrations des gouvernements étrangers, qui ont si promptement répondu à nos demandes d'information et fourni de si précieux faits sous forme de rapports, de statistiques, de dessins, de cartes, de diagrammes, etc. La plupart de ces renseignements ont été obtenus par l'aimable entremise de Mr W. L. Griffith, Secrétaire du Haut Commissaire pour le Canada, à Londres, qui s'est donné beaucoup de peine pour se les procurer et à qui l'auteur désire exprimer ici toute sa reconnaissance. Il en doit aussi beaucoup aux exploitants des mines, aux fonctionnaires des compagnies et à d'autres encore au Canada, qui ont communiqué à l'auteur d'utiles faits et renseignements sur les diverses phases que traverse l'industrie du phosphate.

TABLE DES MATIÈRES

	PAGES
Préface de l'auteur.....	3
CHAPITRE I	
Revue de l'industrie du phosphate au Canada.....	9
Introduction.....	9
L'historique de l'exploitation minière du phosphate.....	15
La façon dont se rencontre l'apatite.....	18
De la possibilité de récupérer une apatite de rebut.....	21
Emplois de l'apatite.....	23
Statistiques de la production, des exportations, des importations, etc.....	24
CHAPITRE II	
Fabrication de produits du phosphore au Canada.....	30
Industrie des engrais minéraux.....	31
Usines à phosphore.....	37
Usine à broyer les scories de déphosphorisation.....	38
Bibliographie de la fabrication du phosphate acide.....	43
CHAPITRE III	
Mines et gisements d'apatite.....	45
Province d'Ontario.....	45
Comté de Frontenac.....	46
Canton de Bedford.....	46
" Hinchinbrooke.....	48
" Loughborough.....	49
" Oso.....	52
" Storrington.....	54
Comté de Lanark.....	55
Canton de North Burgess.....	55
" North Elmsley.....	63
Comté de Leeds.....	63
Canton de South Burgess.....	63
" South Crosby.....	63
Autres gîtes d'apatite dans l'Ontario.....	64
District de Nipissing.....	64
Province de Québec.....	65
Comté de Labelle.....	66
Canton de Bowman.....	66
" Buckingham.....	67
" Derry.....	70
" Portland Est.....	72
" Portland Ouest.....	81
Comté de Hull.....	88
Canton de Hull.....	88
" Templeton.....	95
" Wakefield.....	107
CHAPITRE IV	
Phosphate sédimentaire.....	112
Alberta.....	112
Manitoba.....	114
Nouvelle-Ecosse.....	114
Québec.....	114
CHAPITRE V	
Géologie des régions apatitifères.....	116
Introduction.....	116
Province de Québec.....	116
" d'Ontario.....	117
Origine des gisements de mica-apatite et roches connexes.....	118
Types de gisements d'apatite.....	125
Sommaire.....	131
Minéraux industriels de la région.....	131

CHAPITRE VI

Minéraux des gisements de mica-apatite.....	135
Albite.....	135
Anhydrite.....	135
Anthraxolite.....	135
Apatite.....	136
Barytine.....	138
Calcite.....	138
Chabasie.....	138
Chalcopyrite.....	139
Chlorite.....	139
Datolite.....	139
Epidote.....	140
Faujasite.....	140
Fluorine.....	140
Galène.....	140
Grenat.....	140
Goethite.....	141
Graphite.....	141
Hématite.....	141
Hornblende.....	141
Magnétite.....	142
Microcline.....	142
Molybdène.....	143
Natrolite.....	143
Olivine.....	143
Orthite ou allanite.....	144
Orthoclase.....	144
Phlogopite.....	144
Prehnite.....	145
Pyrite.....	145
Pyroxène.....	145
Pyrrhotine.....	148
Quartz.....	149
Rensselaire.....	149
Rutile.....	149
Scapolite.....	149
Serpentine.....	150
Spécularite.....	151
Sphalérite ou zinc blende.....	151
Spinelle.....	151
Stéatite ou talc.....	151
Titanite ou sphène.....	151
Tourmaline.....	152
Trémolite.....	152
Vésuvianite.....	153
Wilsonite.....	153
Yttrocérite.....	153
Zircon.....	153

ANNEXE

Bibliographie du phosphate canadien.....	155
Index.....	159

ILLUSTRATIONS

Photographies

Planc e	I.	Variétés de l'apatite canadienne.....	A la fin.
"	II.	Bâtisse pour le broyage de la Cross Fertilizer Co., à Sydney, C.-B.....	"
"	III.	Chargeant des scories de déphosphoration, à Sydney, C.-B.....	"
"	IV.	Broyeur Löhnert à boulets, sans axes, pour broyer les scories de déphosphoration.....	"
"	V.	Broyeur Löhnert à tube d'acier à boulets, pour broyer les scories de déphosphoration.....	"
"	VI.	Convertisseur basique Bessemer pendant les feux allumés..	"
"	VII.	Four à réverbère basique, côté où l'on charge.....	"
"	XIII.	Four à réverbère basique de 50 tonnes, côté de la coulée...	"
"	IX.	Vue générale de la colline à la mine de Little Rapids, canton de Portland Est (Qué.).....	"
"	X.	Apophyses provenant d'une intrusion principale de diabase, recoupant une pegmatite, mine de Little Rapids, canton de Portland Est (Qué.).....	"
"	XI.	Galerie et puits sur un filon incliné, en forme de poche, de mica-apatite, rang III, lot 1, canton de Portland Est (Qué.).....	"
"	XII.	Mine de High Rock, canton de Portland Ouest (Qué.)....	"
"	XIII.	Tranchée dans un filon d'apatite, mine McRae, canton de Templeton (Qué.).....	"
"	XIV.	Cristaux d'apatite avec faces tachées.....	"
"	XV.	Couche principale de phosphate, cañon Sundance, Banff (Alberta).....	"
"	XVI.	Couche principale de phosphate et série Phosphoria, cañon Sundance, Banff (Alberta).....	"
"	XVII.	Vue de la vallée de la Lièvre (Qué.).....	"
"	XVIII.	Affleurement type de gneiss à grenat, canton de Templeton (Qué.).....	"
"	XIX.	Surface caractéristique altérée à l'air du calcaire cristallin du Grenville.....	"
"	XX.	Pyroxénite (foncée) envahie par de la pegmatite (claire), mine Walker, canton de Buckingham (Qué.).....	"
"	XXI.	Gneiss à grenat, rubané, canton de Derry (Qué.).....	"
"	XXII.	Morceau d'un filon d'apatite cristalline, verte, massive, canton de North Burgess (Ont.).....	"
"	XXIII.	Fragment de filon d'apatite-mica, canton de Wakefield (Ont.).....	"
"	XXIV.	Calcite rose avec de petits cristaux d'apatite disséminés à l'intérieur.....	"
"	XXV.	Gros cristaux de pyroxène, canton de Hull (Qué.).....	"
"	XXVI.	Coupe à travers un cristal de pyroxène altéré par l'action d'une intrusion pegmatitique dans la hornblende.....	"
"	XXVII.	Pyroxénite envahie par une matière pegmatitique, canton de Portland Est (Qué.).....	"
"	XXVIII.	Spécimen qui fait voir l'association intime de l'apatite, de la scapolite et du pyroxène, canton de Portland Ouest (Qué.).....	"
"	XXIX.	Groupe de cristaux d'apatite, qui montre des faces arrondies, tachées et lustrées, canton de North Burgess (Ont.).....	"
"	XXX.	Amiante asbeste, canton de Hull (Qué.).....	"
"	XXXI.	Gros cristaux de pyroxène, canton de Hull (Qué.).....	"
"	XXXII.	Gros cristaux de scapolite, canton de Portland Ouest (Qué.).....	"

Dessins

PAGES

Figure 1.	Forme cavitaire que prennent ordinairement au Canada les gîtes d'apatite.....	18
" 2.	Coupe dans le côté nord d'une tranchée ouverte dans la pente ouest de la colline North Star, canton de Portland Est (Qué.).....	19
" 3.	Diagramme de traitement de l'usine de la Standard Fertilizer and Chemical Co., Smiths Falls (Ont.).....	33
" 4.	Diagramme de traitement de l'usine de la Capelton Chemical and Fertilizer Company, Buckingham (Qué.).....	36
" 5.	Section à travers l'installation Löhnert pour le broyage des scories de déphosphoration, à l'usine de la Cross Fertilizer Company, Sydney, C.-B.....	39
" 6.	Coupe à la mine Silver Queen, canton de North Burgess (Ont.).....	56
" 7.	Mine Emerald, canton de Buckingham (Qué.).....	71
" 8.	Dyke de diabase, mine Little Rapids, canton de Portland Est (Qué.)..	73
" 9.	Coupe à la mine North Star, canton de Portland Est (Qué.).....	79
" 10.	Coupe à la mine North Star, canton de Portland Est (Qué.).....	80
" 11.	Coupe à la mine Union, canton de Portland Ouest (Qué.).....	87
" 12.	Mine Nellis, canton de Hull (Qué.).....	90

Cartes

Les cartes de cantons, données ci-après, déjà imprimées, étaient destinées à être introduites dans le texte; elles portaient par conséquent des numéros d'ordre en harmonie avec les conditions d'un rapport sur le phosphate qui devait paraître en deux volumes. Mais comme l'ancien manuscrit a été réduit aux limites d'un seul volume, les numéros qui devaient distinguer les cartes sont périmés et doivent être négligés. Les légendes imprimées sur les cartes suffiront pour expliquer ce qui s'y rapporte dans la carte.

Canton de Bedford (Ont.), montrant les mines d'apatite et l'endroit où se trouve le minéral.....	En pochette
" Loughborough (Ont.), montrant les mines d'apatite et l'endroit où se trouve le minéral.....	"
" Oso (Ont.), montrant les mines d'apatite et l'endroit où se trouve le minéral.....	"
" Storrington (Ont.), montrant les mines d'apatite et l'endroit où se trouve le minéral.....	"
" Burgess (Ont.), montrant les mines d'apatite et l'endroit où se trouve le minéral.....	"
" Bowman (Ont.), montrant les mines d'apatite et l'endroit où se trouve le minéral.....	"
" Buckingham (Qué.), montrant les mines d'apatite et l'endroit où se trouve le minéral.....	"
" Portland (Qué.), montrant les mines d'apatite et l'endroit où se trouve le minéral.....	"
" Hull (Qué.), montrant les mines d'apatite et l'endroit où se trouve le minéral.....	"
" Templeton (Qué.), montrant les mines d'apatite et l'endroit où se trouve le minéral.....	"
" Wakefield (Qué.), montrant les mines d'apatite et l'endroit où se trouve le minéral.....	"
N° 398. Carte de la province d'Ontario montrant l'emplacement des principales mines de phosphate et l'endroit où se trouve le minéral..	"
N° 399. Carte de la province d'Ontario, montrant l'emplacement des principales mines de phosphate et l'endroit où se trouve le minéral...	"

LE PHOSPHATE AU CANADA

CHAPITRE I

REVUE DE L'INDUSTRIE DU PHOSPHATE AU CANADA

INTRODUCTION

Les commencements de l'exploitation minière du phosphate au Canada peuvent se placer vers l'année 1870, par le fait qu'il y a le relevé d'une production¹, en cette année-là, de 1,200 tonnes, évaluées, sur le carreau de la mine, à \$13,600. Toute cette quantité provint de deux mines dans le canton de North Burgess, comté de Lanark (Ontario); une partie fut expédiée en Grande-Bretagne, l'autre fut employée à la fabrication de superphosphate dans les usines de la Brockville Chemical Company, à Brockville (Ont.). La recherche minière du phosphate avant 1870 se fit sous forme d'exploration, seulement², quelques petites fosses de surface ayant été ouvertes dans les cantons de North et de South Burgess, et de North Elmsley (Ont.). Mais entre 1870 et 1875 on commença à manifester un grand intérêt à l'endroit des gisements d'apatite déjà connus dans la province, gisements auxquels l'attention s'était déjà portée grâce à différents rapports de la Commission géologique³; et, dans les publications annuelles de la «Commission», entre les années susdites, on peut trouver beaucoup de détails sur les opérations minières entreprises pour trouver de l'apatite. Des renvois complets aux informations contenues dans ces rapports se trouvent à la suite des descriptions de chaque mine séparément, aux pages 45 à 111; mais il peut être trouvé désirable d'énumérer ici les principales sources de renseignements:

Rapport des opérations, 1870-71, pp. 325-330.

Rapport des opérations, 1871-72, pp. 123-129.

Rapport des opérations, 1872-73, pp. 209-214.

Rapport des opérations, 1873-74, pp. 132-173.

Rapport des opérations, 1874-75, pp. 117-122.

Dans le dernier rapport cité, M. Vennor parle d'une interruption presque absolue des travaux miniers, et il explique cet état de choses en alléguant les prix élevés qu'on demande pour les terrains à minéraux qu'on suppose être du phosphate; et, en outre, les dépenses malavisées pour acheter de très dispendieuses machines; enfin le fret élevé pour les marchandises à destination de l'Angleterre. La plus grande quantité de l'apatite tirée des mines allait se vendre sur le marché de la Grande-Bretagne; seule, une petite quantité était expédiée aux Etats-Unis; le reste se consommait aux usines de la Brockville Chemical Company. Cette compagnie exploita pendant un certain temps ses propres mines dans le canton de North Burgess, et fut alors de fait le seul agent producteur de la province.

Avant 1875, on n'avait prêté que peu d'attention à l'existence de l'apatite dans la province de Québec, mais quand cette exploitation minière cessa momentanément dans l'Ontario, on commença à manifester quelque

¹Com. géol. Can., Rap. des opér., 1871-2, p. 147.

²Com. géol. Can., Rap. des opér., 1863, pp. 460, 761; 1866, pp. 209-212.

³Loc. cit.

intérêt aux gisements de phosphate dans la première de ces provinces. Entre 1875 et 1880, plusieurs mines s'ouvrirent dans les cantons de Wakefield, de Templeton et de Hull; on découvrit alors que la façon dont l'apatite se présente dans plusieurs de ces gisements était encore plus favorable à l'extraction, en quantités relativement grandes d'un minéral pur, que ce n'était le cas dans l'Ontario. En réalité, la production entière de la province s'achemina vers les fabriques de superphosphate de la Grande-Bretagne; et les gisements de la province de Québec commencèrent à être considérés comme une source importante et précieuse de pierre phosphatée. Ce n'est pas seulement l'étendue des gisements, mais ce fut en même temps leur situation avantageuse—placés qu'ils étaient, bien souvent à proximité relative d'un point de transport par eau jusqu'au port de Montréal—qui encouragea l'espoir qu'une industrie de plus en plus florissante pourrait finalement s'établir. La demande de phosphates bruts faite par les usines de la Grande-Bretagne, et la pureté de l'apatite canadienne firent beaucoup monter les prix que réalisèrent alors les transports par mer; et les plus hautes valeurs qu'on puisse citer comme exemple¹ de ce qu'atteignit alors le phosphate canadien se trouvent dans les relevés statistiques de 1881 à 1884. Un niveau assez élevé des prix se maintint pendant quelque dix ans, se continuant durant la période florissante de 1880 à 1892, après laquelle, par suite de la production de plus en plus considérable des Etats-Unis du Sud, les prix subirent une baisse rapide et sérieuse.

C'est pendant cette période florissante que les vastes gisements d'apatite du district de la rivière du Lièvre furent ouverts par des syndicats et exploités sur une grande échelle. La plupart des compagnies qui exploitaient les mines dans cette région étaient organisées et financées en Grande-Bretagne et aux Etats-Unis, pendant qu'un des exploitants de grande importance n'était autre qu'une maison française. La plupart de ces compagnies installèrent, à grands frais, de belles usines, avec des ouvriers en grand nombre; mais vers 1892, toutes ces compagnies avaient déjà cessé leurs opérations, et depuis ce temps la majeure partie des mines est demeurée oisive. Il n'est pas déraisonnable de se demander—en tenant compte des dépenses nécessitées par l'outillage, par la main-d'œuvre, par les transports, etc.—si l'exploitation de ces gisements de phosphate dans cette région a été une entreprise véritablement profitable; il semble assez probable—au cas même où la marge d'un profit se serait quelquefois maintenue—que les capitaux de plusieurs de ces compagnies se sont engouffrés peu à peu dans les frais de l'exploitation.

Il ressort assez clairement des chiffres donnés dans les premiers numéros de la *Canadian Review* qu'il y eut pour ces exploitants, dans les premiers temps des travaux miniers, une forte marge de profits, alors que ces exploitants avaient la chance d'exploiter des gisements massifs de pur phosphate et non pas des gîtes de pyroxène et d'apatite mélangés, et qu'en outre ils ne s'étaient pas engagés à faire des avances considérables de fonds pour l'usine. En 1883, par exemple, le prix de l'exploitation dans la section de la rivière du Lièvre était fixé à un prix de \$4 à \$7 la tonne, tandis que le prix payé f.o.b. wagons à Buckingham allait de \$15 à \$20 la tonne pour du minéral ayant 80 p.c. de phosphate tricalcique, avec 0.4 cents d'augmentation

¹Les valeurs d'unité d'une hauteur disproportionnée que donne le tableau III pour l'expédition du phosphate du Québec dans les années qui suivirent 1898 ne peuvent pas être regardées comme indiquant la vraie valeur du minéral; en ces années-là, dans la plupart des cas, la production fut médiocre, et la valeur déclarée (selon les données du ministère des Douanes) ne peut pas passer comme représentant le prix véritable du marché.

pour chaque unité en sus. Le prix, en certains cas, monta jusqu'à \$23. Les prix de transport de Montréal à Londres et Liverpool, pour l'année susmentionnée, furent de \$2.50 à \$3 la tonne, et par la voie ferrée de Buckingham, à Montréal, de \$1.50. En 1885, les tarifs de transport sur l'océan furent considérablement abaissés, n'étant que de 75 cents à \$1.25 de Montréal à Liverpool. Le prix du transport par barge de High Falls à Buckingham, en cette même année, alla de 35 cents à 60 cents la tonne. En réalité, il n'y eut que le 80 p.c. du minéral que l'on expédia en Europe, le prix des dernières sortes baissant vite pour toute unité inférieure à ce pourcentage. Mais, en 1886, plusieurs broyeurs furent installés à Buckingham et les propriétaires continuèrent pendant quelques années à exporter une sorte inférieure d'apatite, à destination des Etats-Unis. La quantité de phosphate broyé, ainsi exportée, se monta à 1,106 tonnes en 1886, à 5,467 tonnes en 1887, et à 6,913 tonnes en 1888.

Il est difficile de se faire une idée juste de la production totale d'une mine particulière. Même les chiffres additionnés de la production ont été obtenus dans les premières années (voir tableau II) en grande partie au moyen des données fournies par les compagnies de chemin de fer ou par leurs agents, ou au moyen des évaluations formées par des personnes intéressées. Ces chiffres ne sont en aucune façon corrects, parce qu'il n'y avait alors aucun système en vogue pour obtenir les résultats de la production de la part des différents exploitants. On ne serait probablement pas éloigné de la vérité en évaluant à un peu moins de 300,000 tonnes la production totale du phosphate de la province de Québec.

Le prix du minéral à 80 p.c. pendant la période du maximum d'activité, c'est-à-dire de 1882 à 1890, fut comme suit:—

1882.....	17d. +1 1/5 d. en plus par unité de phosphate d'os.
1883.....	16d. “
1884.....	13d. “
1885.....	13d. “
1886.....	12 1/2 d. “
1887.....	11 3/4 d. “
1888.....	11 1/2 d. “
1889.....	12 1/2 d. “
1890.....	15 3/4 d. “

par tonne, rendu à Liverpool. Pour sortes inférieures, les prix en 1890 furent: pour du 70 p.c., de 12 d 1/2; pour du 60 p.c., de 10d, sans augmentation. Les salaires en 1890 étaient:—

Contremaître.....	\$2.50
Mineurs.....	1.25
Garçons de scheidage....	50c.-70c.

En cette même année, le prix de l'apatite chargée sur une barge de la rivière Lièvre avait monté jusqu'à \$8; cette augmentation de prix étant due à de plus profonds travaux de mine, à l'emploi de pompes, etc. La dépense moyenne, par tonne, qu'entraînait l'expédition depuis le quai de la mine jusqu'en Europe, se monta en 1890 à environ \$5.

Les effets de la concurrence faite par le phosphate de la Floride à l'industrie canadienne se firent sentir pour la première fois en août 1890, et, dès l'année suivante deux des plus importants centres de production, la mine Emerald et celle du North Star, cessèrent leurs travaux. Presque en même temps que se faisait la découverte des gisements de la Floride—

découverte qui de fait tua l'exploitation minière du phosphate canadien—on lança à Londres une entreprise dont le but ostensible n'était autre que d'acquérir, de diriger et de développer l'exploitation de toutes les mines de phosphate du Canada. Il s'agissait évidemment de monopoliser la masse des phosphates canadiens. Le nom que prit le syndicat qui choisit un si malencontreux moment pour ses opérations fut celui de Phosphate Corporation Limited, et parmi ses promoteurs on comptait plusieurs très distingués financiers. La compagnie se fonda au capital de \$5,000,000 et toutes les mesures nécessaires furent bientôt prises pour acquérir un vaste domaine de terre à phosphate, en y comprenant les mines de High Falls, de Ross Mountain et de Murphy. Mais avant qu'aucun essai méthodique pût se tenter là d'une véritable exploitation minière, il devint évident que pour faire face à la production croissante du phosphate à bon marché de la Floride, il fallait renoncer à l'espoir qu'on exploiterait l'apatite à un prix rémunérateur, de sorte que toute l'entreprise fit fiasco.

Bien que l'Ontario ne puisse pas se comparer à la province de Québec quant à la production du phosphate, il n'en a pas moins vu une reprise de l'industrie du phosphate pendant les années de 1887 à 1890, et une production annuelle d'environ 2,000 tonnes se maintenir quelques années.

L'année 1894, toutefois, marqua la fin, dans l'une et l'autre province, de l'activité des exploitants du phosphate. A partir de ce moment la production de l'Ontario a été, de fait, négligeable, en même temps que celle du Québec qui a rarement dépassé annuellement le chiffre de mille tonnes. Les exportations de phosphate canadien ont presque entièrement cessé, et la petite demande qui s'en fait ici est couverte par les importations de la Floride et du Tennessee, complétées par de petites quantités d'apatite provenant des mines de mica du pays. Les mines de mica qui produisent ces petites quantités de phosphate, comme sous-produits, sont situées principalement dans la province de Québec, les filons micacés de l'Ontario ne contenant que rarement de l'apatite en quantité de quelque importance. Les exploitants du mica emmagasinent l'apatite qu'ils extraient jusqu'à ce qu'ils en aient plusieurs centaines de tonnes, quantité qu'ils n'accumulent souvent qu'à la fin de plusieurs années. Il arrive, cependant, des années où l'on n'a aucune quantité d'apatite en réserve, et ce déficit entraîne l'exploitation passagère de quelques gîtes épars d'un phosphate plus ou moins pur.

Les principaux acheteurs de roche phosphatée au Canada sont la Electric Reduction Company et la Capelton Chemical and Fertilizer Company, deux compagnies situées à Buckingham, Québec, et produisant, l'une le phosphore, et l'autre le superphosphate; la Standard Fertilizer Company, de Smiths Falls, Ontario, modeste compagnie qui fabrique le phosphate acide et de petites quantités d'engrais phosphatiques; la Gunn's Limited, Toronto; et la Steele Company of Canada, Hamilton, Canada. Cette dernière société importe annuellement quelque mille tonnes de roche phosphatée, calcinée, de basse sorte, employée pour augmenter la teneur de phosphore dans le saumon de fer. Les trois premières de ces compagnies sont les seules qui passent pour utiliser le phosphate indigène; les deux premières, étant situées à quelques milles des mines, sont en réalité, à l'heure qu'il est, le seul et unique marché pour ces produits de la province de Québec. La consommation totale annuelle du phosphate brut au Canada, en ce moment, n'a probablement pas dépassé

10,000 tonnes et, sur cette quantité, le minéral indigène ne représente qu'une fraction négligeable. Au dire de M. R. W. Stone¹, les Etats-Unis ont exporté au Canada, en 1918, en fait de roches phosphatées de toutes sortes, un montant de 14,243 grosses tonnes, évaluées à \$105,702.

Le prix offert à Buckingham pour la plus haute qualité d'apatite (du phosphate tricalcique de 80 p.c. et au delà) est en moyenne de \$11 la tonne, alors que les offres les plus élevées venues d'Europe n'ont pas beaucoup dépassé \$10 la tonne c.a.f. aux ports européens. Les prix offerts, soit sur le marché d'origine soit par les acheteurs de l'étranger, sont donc à peine suffisants pour encourager une exploitation active, et, sauf dans des cas assez rares, là où de grands gisements d'une apatite relativement pure se rencontrent dans des mines de mica, les exploitants se donnent rarement la peine d'extraire le minéral. Là où une apatite pure se présente en quelque quantité avec du mica, elle est généralement en tas de réserve qui ne demandent guère plus de travail pour classer et mettre en piles l'apatite qu'il n'en faut pour la manutention de la roche stérile. Peu d'attention est donnée au minéral de seconde sorte, les acheteurs préférant le phosphate pur en morceaux, et n'offrant qu'un prix très inférieur pour la seconde sorte tamisée.

Par ce qui précède on verra clairement que l'industrie de l'exploitation du phosphate au Canada n'a fait que décliner pendant ces dernières années. Dans le tableau I on verra que la production en 1919 (24 tonnes) fut la plus basse qui se soit vue depuis le commencement de l'exploitation minière.

La raison du déclin final de cette industrie doit se chercher dans le fait que le phosphate étranger (surtout de la Floride et du Tennessee) peut être importé au Canada à meilleur marché que le minéral indigène ne peut s'exploiter et s'expédier aux usines minéralurgiques. Les galets de phosphate peuvent être transportés de la Floride à Buckingham (Qué.) pour environ \$10 la tonne; sur ce prix il y a \$5 ou \$6 qui représentent les frais de transport; il y a donc une économie d'au moins \$1 à l'avantage du phosphate importé². Les autres avantages sont: 1° que la quantité de phosphate indigène et à la portée de l'exploitant dans les circonstances actuelles ne suffit pas pour répondre aux besoins des consommateurs industriels qui seraient, quoiqu'il arrive, obligés d'importer une certaine quantité de minéral étranger; 2° que la quantité disponible indigène est évidemment intermittente, vu qu'elle provient presque entièrement des plus petites mines; et 3° que dans certains cas le phosphate sédimentaire est utilisé de préférence à l'apatite massive, cristalline des gisements canadiens, parce qu'il est plus facilement soluble dans un acide.

Il est hors de doute qu'il se trouve encore de grandes quantités d'apatite dans les gisements canadiens autrefois exploités, surtout dans ceux du district de la Lièvre, dans la province de Québec. Lorsque les grandes mines, dans cette région, suspendirent le travail, de 1890 à la fin du siècle, c'était tout simplement à cause de la baisse du prix du minéral et non point parce que les gisements étaient épuisés.

¹Mineral Resources of the United States, 1918, partie II, p. 206.

²Il convient d'ajouter qu'il n'y a, à proprement parler, aucun prix réel de marché domestique pour l'apatite, en ce moment, la valeur courante n'étant simplement que le prix offert par les deux ateliers à Buckingham. Ces établissements offrent un prix légèrement supérieur par tonne à celui qu'ils ont à payer pour importer le minéral étranger, et cela à cause du pourcentage plus élevé de phosphate tricalcique contenu dans l'apatite, tandis que les producteurs, par principe, stipulent ordinairement un prix encore plus élevé; ce dernier prix, toutefois, ne prétend pas représenter celui pour lequel l'apatite peut être exploitée sur un pied commercial.

La mine la plus profonde dans le district—la North Star, dans le canton de Portland Est—fut fermée alors qu'il y avait encore en vue, à 600 pieds de là, de grands gîtes d'apatite, et il n'y a aucune raison de supposer que la plupart des autres grandes mines dans le district, entamées sur des gisements de même nature et jusqu'à de très petites profondeurs, eussent été épuisées par des travaux antérieurs. Les parties accessibles d'un grand nombre de ces mines montrent encore de grandes quantités de phosphate dans des poches, et des amas dans les épontes des parties à ciel ouvert, et il y a peu de doute qu'il ne reste encore de vastes gîtes de ce minéral tant dans les parties plus profondes des gisements que dans la roche pyroxénique adjacente aux excavations principales. Quant à savoir si ces gisements de phosphate pourront jamais être exploitables, c'est assez problématique. Les énormes gisements de phosphate sédimentaire qui ont été découverts dans différentes parties du monde, plus particulièrement dans les Etats-Unis—gisements faciles à exploiter sans grands frais, au moyen de dragues, de pelles à vapeur, ou des méthodes ordinaires pour carrières—fournissent une source de phosphate minéral brut dont l'étendue est difficile à supputer et en comparaison de laquelle les ressources canadiennes d'apatite pourraient passer pour une quantité presque négligeable.

A l'heure actuelle le plus grand nombre des ateliers d'engrais au Canada importent tout préparé le phosphate acide qu'ils consomment; ils trouvent que cela leur revient à meilleur marché que s'ils installaient à grands frais une usine d'acidulation et importaient de la roche brute.

Encore que l'emploi des engrais chimiques au Canada aille en augmentant et doivent continuer à se répandre, surtout dans les provinces de la Prairie, il est, en réalité, hors de question que les gisements d'apatite indigène puissent jamais être exploités de façon si économique qu'ils soient suffisants pour la demande canadienne de phosphate brut. A elle seule la distance qui sépare les gisements des districts où se cultive le blé, résoudrait négativement la question d'expédier le phosphate acide depuis l'est du Canada, surtout puisque de vastes gisements de phosphate sédimentaire existent et sont connus dans les Etats du Montana et du Wyoming—gisements qui constitueront une source bien autrement rapprochée et accessible du minéral brut en question.

On a fait en plusieurs pays des expériences pour faire l'épreuve des propriétés fertilisantes de la roche phosphatée, brute, finement moulue, et les résultats ont démontré que l'acide phosphorique d'un phosphate brut en poudre fine peut être assimilé par la plante qui se développe. Mais une condition *sine qua non*, quand on emploie la roche de phosphate brut, c'est qu'il y ait dans le sol une abondante quantité de matière organique en décomposition pour provoquer le développement des bactéries du sol, lesquelles, à leur tour, produisent l'humus, le terreau, c'est-à-dire les acides qui attaquent le phosphate et mettent en liberté l'acide phosphorique de la roche insoluble. Toutefois on peut mettre en doute que l'apatite cristalline des gisements canadiens, même en poudre très fine, puisse être facilement attaquée par les acides du sol et se laisse séparer de sa teneur d'acide phosphorique. En guise d'"amorce", du phosphate sédimentaire amorphe est plus favorable car il est plus facilement soluble et ne demande pas à être si finement moulu. Des expériences sur l'emploi du phosphate brut moulu, ont été faites au Canada, au Collège agricole

de l'Ontario, à Guelph (Ontario) et à la Ferme expérimentale, à Ottawa, mais jusqu'à présent on n'a obtenu que des résultats négatifs¹.

Prenant donc en considération tous les aspects du cas en question, il semble qu'il soit extrêmement improbable, à l'heure qu'il est, que l'industrie minière de l'apatite au Canada, puisse assister à un réveil, ou que les gisements puissent se prêter à fournir une quantité de phosphate brut pour la fabrication des engrais chimiques. Sans doute les mines de mica continueront à produire de petites quantités d'apatite qui pourront trouver un marché local; mais la quantité annuellement produite est réellement négligeable, et, eu égard à l'incertitude de la production, les ateliers indigènes préféreraient sans doute employer du phosphate étranger, amorphe, au lieu de se servir de deux variétés de matière brute.

On ne peut donc rien voir de bien encourageant pour le rétablissement de l'exploitation de l'apatite au Canada, et toute tentative faite pour exploiter les gisements de ce minéral sur une grande échelle ne peut être regardée que comme une hasardeuse entreprise. Sauf, peut-être, dans les cas de gisements exceptionnellement riches du district de la Lièvre, dans la province de Québec, l'exploitation de l'apatite à l'aide de grandes et dispendieuses usines a presque toujours fait fiasco, et la valeur du minéral est trop inférieure pour compenser de si grandes dépenses initiales en machines. La nature des gisements, en mainte circonstance, vient aussi rendre dispendieux et impraticable l'emploi des perforatrices à vapeur. On en fit l'expérience dans les mines de l'Ontario pendant les années de 1880 à 1890, et dans bien des cas on mit de côté la vapeur, pour perforer, et on la remplaça par le perforage à la main. Le caractère si bizarre et incertain des gisements minéraux a aussi découragé, généralement, toute tentative de travaux miniers très profonds, la pratique habituelle étant de rechercher une nouvelle surface d'affleurement plutôt que de suivre un gisement jusque dans sa profondeur; descendre à 200 pieds ne se fait que par exception, et la profondeur de la plupart des mines ne dépasse pas beaucoup une centaine de pieds.

En ce qui concerne le phosphate sédimentaire, du rapport de 1915, qui fut découvert près de Banff, Alberta, il n'est guère possible que les gisements puissent, dans l'état de choses actuel, être exploités pour fournir une roche de phosphate brut à une entreprise éventuelle, dans l'Ouest, d'engrais chimiques. L'auteur a fait une inspection détaillée de la région découverte en 1915, et dès l'année suivante il étendit, au sud, ses recherches sur l'horizon phosphatique jusqu'à la frontière internationale. Il ne trouva nulle part dans la région inspectée que la teneur d'acide phosphorique de la roche, ni que l'épaisseur des couches confirmassent l'opinion que ces gisements puissent jamais être d'une valeur directe comme source de phosphate. (Voir aussi le chapitre IV).

L'HISTORIQUE DE L'EXPLOITATION MINIÈRE DU PHOSPHATE

La première découverte de vastes gisements d'un phosphate de chaux cristallin, soit d'apatite, au Canada, remonte à l'année 1829, lorsque le lieutenant Ingall annonça l'existence des vastes gisements du district de la Lièvre, dans la province de Québec. On n'entreprit pas, ou presque pas, d'exploiter aucune des places où le minéral se rencontrait jusqu'à ce

¹Communications reçues du prof. R. Harcourt, Dép. de Chimie, Ontario Agricultural College, Guelph (Ontario), et du Dr F. T. Shutt, chimiste du Dominion, Ferme expérimentale, Ottawa, 1913.

que, entre 1865 et 1875, la première exploitation un peu sérieuse fut entreprise dans le canton de North Burgess (Ontario), par MM. Cowan et Robertson, de Brockville, le minéral devant servir à la préparation du superphosphate dans les usines de la Brockville Chemical and Superphosphate Company. La première apatite qui fut produite au Canada, fut donc extraite pour la consommation domestique. Mais bientôt la demande que faisait de plus en plus l'Europe d'un phosphate brut pour la fabrication des engrais, provoqua dans l'Ontario et le Québec une exploitation plus active du minéral, qu'on exporta surtout en Grande-Bretagne et en Allemagne; une faible proportion prit aussi le chemin des Etats-Unis, une proportion qui consistait surtout en minéral pulvérisé qu'on produisait à Buckingham (Qué.). Alors que l'Ontario avait été la première province à livrer une quantité quelconque de phosphate— la production ne fut que faible entre 1870 et 1877—la quantité exploitée chaque année dans la province de Québec, après la dernière de ces années, éclipsa complètement la production de l'autre province. Les années où l'activité fut à son apogée, forment la période de 1880 à 1891; la plus grande production d'une seule année, soit 31,735, se fit en 1890, quand 26,591 tonnes, sur le chiffre précédent, provinrent de la province de Québec. En 1896, la production annuelle totale n'était plus que de 570 tonnes, et pendant la dernière période de dix années, soit de 1910 à 1919, la moyenne de la production annuelle a été au-dessous de 500 tonnes. Au moment où nous écrivons il ne semble pas qu'il y ait quelque perspective que la production puisse beaucoup augmenter prochainement, puisqu'il n'y a en ce moment aucune mine de phosphate en activité; et, à voir les choses de près, toute la quantité produite pendant les quelques dernières années ne représente que le minéral dérivé comme sous-produit des mines de mica.

Un certain nombre des compagnies, énumérées dans les pages suivantes, comme exploitant des mines, soit dans le district à phosphate de la Lièvre, soit dans celui de Templeton, avaient un fort capital de souscription, les actions ayant été souscrites surtout aux Etats-Unis, en Angleterre et en France. On peut se demander, à l'heure qu'il est, si plusieurs de ces compagnies ont réellement eu beaucoup de succès dans leurs opérations minières. La demande du phosphate, demande qui alla si vite en augmentant entre 1880 et 1890, et qui fut cause que les gisements d'apatite du Québec se développèrent sur une grande échelle, coïncida, pour le malheur des susdites compagnies, avec la découverte des vastes gisements de phosphate sédimentaire en Floride, et plus tard avec d'autres gisements analogues dans le Tennessee (Etats-Unis).

De plus modestes exploitants particuliers, qui expédièrent de l'apatite entre 1878 et 1883, firent vraisemblablement de gros profits, le prix moyen de la tonne, calculé d'après les relevés du tonnage et des valeurs, ayant monté jusqu'à \$21. En quelques circonstances, des prix même plus élevés furent réalisés par des exploitants particuliers, mais de 1 schelling à 1 schelling 1 penny pour un phosphate de 80 p.c. d'apatite, c'était le prix ordinairement payé en ce temps-là. Peu de ces petits exploitants se servaient d'autres machines que des plus simples dans leurs mines, et la majeure partie exploitait au moyen du travail manuel. Mais lorsque de plus grandes compagnies entreprirent l'exploitation dans le district de la Lièvre, de très grosses sommes furent dépensées en achats de machines à vapeur, de baraquements, en constructions de routes, de tramways, etc., dépenses

considérables que ne justifiait pas du tout la valeur des gisements. L'arrivée d'un grand nombre d'exploitants et une production qui augmentait vite entraînaient naturellement un abaissement des prix. On ne peut cependant pas se fonder sur les tableaux et les valeurs de ces produits pour en déduire une indication précise des véritables prix du phosphate sur le marché, car les deux ordres de chiffres se rapportent à toutes les sortes de ce minéral, et, d'autre part, les prix ne sont pas si sûrs qu'on puisse implicitement s'y fier. On peut dire qu'avant même que les compagnies eussent pu retirer quoique ce soit des capitaux engagés dans l'entreprise, et, au bout du peu d'années qu'avait duré l'exploitation (certaines maisons avaient acquis des terres et des mines de phosphate sans jamais les exploiter) le marché de ces produits s'effondra par suite de la concurrence de certains Etats du sud des Etats-Unis et de la baisse soudaine des prix. On se fera une idée de cette baisse en jetant les yeux sur le tableau I, la valeur moyenne de \$13.19 la tonne, en 1892, tombant jusqu'à \$7.85 en 1893. Cette dernière année vit la cessation des travaux d'exploitation dans toutes les plus grandes mines et les propriétés en question ont toujours été abandonnées depuis. Quelques gîtes épars dans la province de Québec ont été exploités de temps à autre en ces dernières années, et de petites quantités d'apatite en ont été extraites pour suffire à des demandes intermittentes qu'on faisait çà et là de ce minéral, ces envois représentant surtout la tentative de se créer une clientèle en Europe. La quantité de phosphate provenant des mines de mica n'a pas cessé de décroître pendant ces dernières années, et, en ce moment, il n'y a qu'un petit nombre d'exploitants — dont les mines offrent de grandes quantités d'apatite associée à du mica — qui se soucient d'économiser le minéral.

La raison pour laquelle la production a tant baissé et l'extraction minière presque complètement cessé, c'est que les frais d'extraction et de transport ont considérablement monté — les premiers surtout. On considère comme décidément impossible d'explorer aujourd'hui l'apatite en vue de la consommation domestique, à moins de se contenter de la plus petite marge possible de profit; quant à l'exploiter, il ne saurait même en être question. Tout ceci se rapporte à l'extraction de petites quantités du minéral, en des lieux favorablement situés et moyennant le plus simple et le moins dispendieux outillage d'usine, voire au moyen d'un travail purement manuel. Le seul marché domestique — si l'on excepte la consommation intermittente de quelques tonnes à Smith Falls (Ontario) — s'est trouvé pendant des années à Buckingham (Québec), situé à peu de milles de la majorité des mines de Québec, et la quantité expédiée annuellement aux deux usines situées là n'a fait que décroître régulièrement ces années dernières, jusqu'à être devenue absolument négligeable au jour d'aujourd'hui. La demande de ce minéral à Buckingham est satisfaite en premier lieu par le phosphate sédimentaire importé de la Floride.

On s'est nombre de fois enquis, dans ces derniers temps, auprès de la division des Mines, et cela de la part de gens intéressés, en Europe, de l'existence de gîtes d'un phosphate même de qualité inférieure au Canada, et de la possibilité qu'il y aurait à exporter ce phosphate en Europe. On n'a pas cru pouvoir répondre à ces questions de façon encourageante, et il est bon de dire, pour l'instruction de ceux qui peuvent avoir envie d'exploiter des gisements de phosphate, que les gîtes d'apatite canadienne, n'offrent

actuellement aucune probabilité quelconque que l'exploitation en sera couronnée de succès et profitable. Les gîtes connus de phosphate sont situés dans les deux provinces d'Ontario et de Québec, au sein de régions plus ou moins habitées. Plusieurs grandes mines, aujourd'hui désertées, sont entourées de fermes, et, en réalité toutes les propriétés jusqu'ici exploitées, sont dans des localités très favorisées au point de vue des facilités de transport; il y en a même plusieurs à proximité d'une rivière, d'un lac ou d'un chemin de fer, comme moyens de communication. Et cependant, en dépit de facilités si avantageuses de transport, aucune tentative de nouvelle exploitation des anciens terrains n'a été essayée depuis 1893, l'année qui vit se fermer la plus grande partie des mines; et chaque année la perspective d'une réouverture de ces gîtes devient plus improbable.

LA FAÇON DONT SE RENCONTRE L'APATITE

Ainsi que cela ressortira des descriptions de la façon dont se présentent géologiquement les gîtes d'apatite, on verra que les frais élevés d'extraction sont dus à la présence dispersée et incertaine du phosphate sur les filons. Les gîtes continus de phosphate massif sont rares vu que le minéral se présente plutôt sous forme de filons irréguliers d'une étendue très problématique. Il peut se trouver plusieurs filons de ce genre à l'intérieur d'un petit espace, et qu'une seule excavation suffise pour en extraire le contenu, moyennant des galeries et des étages ouverts le long des branches du minéral. Toutefois, de semblables gîtes sont rares, le type le plus usuel de la manière dont le minéral se présente étant en cavités dispersées qui nécessitent de petites ouvertures dans chaque affleurement particulier ou dans les filons. Mais de semblables filons ne peuvent pas se comparer à des filons métallifères ou à des veines de fissure.

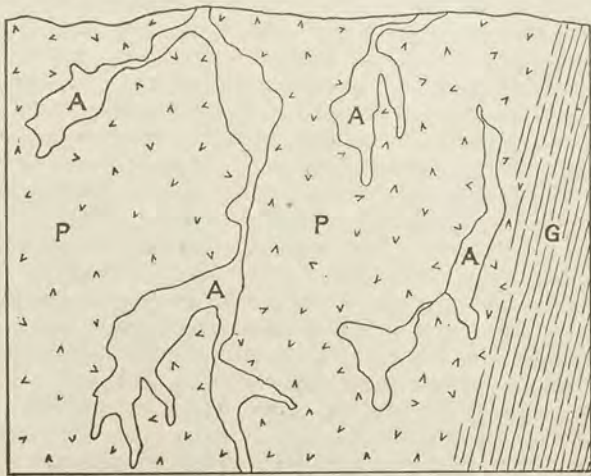


Fig. 1. Forme cavitaire que prennent ordinairement au Canada les gîtes d'apatite. A, filons et poches d'apatite; P, pyroxénite; G, gneiss encaissant.

Ils semblent être plutôt des ségrégations locales ou des enrichissements le long de zones plus ou moins distinctes dans les roches cristallines du district (surtout de gneiss granitiques avec des ceintures de pyroxénite

et de calcaire cristallin) et ils sont fréquemment de largeur très irrégulière et peu continus. Sauf dans le cas des gisements extrêmement riches du district de la Lièvre (Québec), il a rarement paru valoir la peine de suivre les gîtes d'apatite à aucune profondeur, l'usage habituel étant d'extraire le contenu des poches ou des filons de surface à une profondeur de quelque 40 à 75 pieds, et ensuite de transporter les opérations vers un nouvel affleurement de surface. Les poches et les filons ont un plongement qui va communément de 45° à la verticale, encore que dans quelque cas on ait exploité des gîtes qui occupaient une position horizontale.

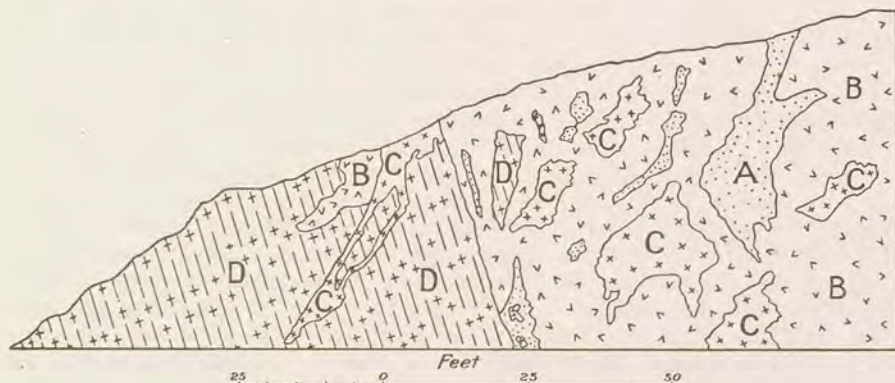


Fig. 2. Coupe dans le côté nord d'une tranchée ouverte dans la pente ouest de la colline North Star, canton de Portland Est (Qué.) (D'après Penrose). A, apatite; B, pyroxénite; C, feldspath; D, gneiss granitique encaissant.

Un plongement ordinaire pour des filons est entre 60° et la verticale, tandis que celui des gîtes pavitaires est difficile à déterminer, mais est ordinairement plutôt vertical qu'horizontal. Il est évident que le coût de l'exploitation de gisements d'une nature si incertaine et qui se présentent dans une roche dure et cristalline, doit être bien supérieur à celui de l'extraction de gisements sédimentaires en couches dont l'épaisseur est plus ou moins uniforme, et qui reposent, en règle générale, à une petite distance de la surface. L'exploitation d'une apatite canadienne implique, en règle générale, la manutention d'une grande quantité de roche sans valeur, c'est-à-dire, si l'on se propose d'extraire rapidement une grande quantité de minéral, à l'aide de machines perforatrices. Toutefois, il arrive souvent que la nature d'un gisement doive presque exclure l'emploi de semblables perforatrices; et il a été fréquemment trouvé, surtout dans les gîtes plutôt pareils à des filons de l'Ontario, que la perforatrice à main était la méthode la plus satisfaisante d'extraction lorsqu'on arrivait à une profondeur modérée. Il arrive, en outre, qu'une grande quantité de phosphate, soit qu'il adhère à de fortes masses de roches d'épentes, soit qu'il s'y trouve disséminé, devra être mise au rebut à cause des frais de scheidage à la main ou de broyage de grandes quantités de roche granitique, très dure, contenant un certain pourcentage de phosphate. Le très bon marché du phosphate ne permet pas la manutention de grandes quantités de roches sans valeur dans l'exploitation d'un gisement, et ce fait à lui seul constitue un obstacle dans la majeure partie des gîtes d'apatite au Canada.

Venant s'ajouter à la nature cavitaire et à l'étendue problématique de ces gîtes, le fait en question a découragé toute tentative qu'on était tenté de faire pour reprendre l'exploitation des anciennes mines, et, sauf en quelques cas très rares, pour entreprendre l'exploitation précaire de gîtes récemment découverts.

Il est, d'ailleurs, hors de doute qu'ils reste encore de vastes gisements d'apatite, surtout dans la région à phosphate du Québec. On dit que plusieurs des plus grandes mines ont été fermées alors qu'il y avait encore en vue des réserves considérables de phosphate, à des profondeurs de plusieurs centaines de pieds; en outre, de nombreux gîtes d'apatite, associée ou non à du mica, ont été découverts dans le courant des plus récentes années. Plusieurs de ces gisements ont été exploités pour leur contenu en mica, l'apatite ayant parfois été conservée en qualité de sous-produit. Un grand nombre de haldes des anciennes mines de phosphate ont été également exploitées à nouveau dans ces dernières années pour en retirer le mica qui s'y trouvait et qu'on avait mis au rebut. De nouvelles découvertes de phosphate et de filons de mica se font constamment, en même temps qu'on recherche sans relâche de nouveaux gîtes de ce dernier minéral, les deux minéraux se montrant, en règle générale, dans une intime association. Encore que ces découvertes puissent être considérées comme ajoutant aux ressources effectives du pays, comme réserves de phosphate, on ne rencontre que rarement des gisements assez étendus et larges pour nous faire croire à la possibilité d'une exploitation quelque peu rémunératrice. Mais bien qu'il fût imprudent, peut-être, de prétendre que les plus considérables gîtes d'apatite ont déjà été découverts et exploités, ce n'en est pas moins un fait que, en dehors de la grande zone de phosphate qui longe la Lièvre, dans la province de Québec, et où se rencontrent la plupart des plus importantes mines, peu de gisements un peu grands d'apatite ont été découverts. La plus grande partie de la production des années récentes est provenue de petits gîtes veineux ou cavitaires, dont plusieurs ont été exploités en vue du mica qu'ils contenaient. Quoi que ce ne soit pas toujours le cas, il a cependant été constaté que les gîtes contenant beaucoup de mica ne contiennent que peu de phosphate, en proportion, et inversement; et, lors même que le mica se trouverait, en quelque quantité que ce soit, dans un filon de phosphate, les cristaux du premier minéral sont souvent très écrasés et ne donnent qu'un faible pourcentage de lamelles commerciales. Il est donc rare que les deux minéraux puissent se trouver ensemble en quelque quantité dans un seul gisement, bien que parfois de petites veines de mica se trouvent recouper en travers ou de très près des filons ou des poches d'apatite massive.

Les gisements abandonnés le long de la Lièvre (Québec) constituent encore, probablement, les plus fortes réserves d'apatite, malgré la quantité qu'on en a déjà extraite. On a abattu une quantité considérable de phosphate de chaux dans cette zone, et il serait déraisonnable de supposer que les gisements soient le moins du monde épuisés. La mine la plus profonde dans cette région, dont le puits descendait à plus de 600 pieds, révéla de gros gîtes d'une apatite massive à ce niveau-là, et l'on ne peut fixer aucune limite à la profondeur des gîtes de phosphate. Il n'est point douteux que les collines qui longent la Lièvre ne renferment encore de forts gîtes d'une apatite de haute qualité. Il en existe aussi de considérables en certains points du district de Templeton, plus loin à l'ouest. Quant

à dire s'il deviendra jamais avantageux de rouvrir les mines de cette région, le temps seul peut le faire. Aujourd'hui, vu l'abondance d'un phosphate sédimentaire à bon marché, aux Etats-Unis, en Afrique, dans les Etats du Pacifique et en d'autres parties du monde, on ne peut guère nourrir l'espoir d'une renaissance de l'industrie minière de l'apatite au Canada.

Sous ce rapport il convient de faire remarquer que, lors même qu'on s'est souvent servi dans le présent compte rendu des termes de «grands» et de «vastes» en parlant des gisements d'apatite du Canada, c'était là des expressions relatives seulement; et que, alors que bien des gisements sédimentaires de phosphate peuvent se calculer en millions de tonnes, et leur production annuelle en centaines de mille, voire en millions de tonnes, la production annuelle de l'apatite au Canada n'a dépassé que deux fois le chiffre de 30,000 tonnes. Il est probable, aussi, que ce chiffre ne pourrait guère être plus fort pendant une renaissance éventuelle de l'exploitation minière, quelque grande que fût la demande; par suite de la difficulté qu'il y aura toujours à extraire de grandes quantités du minéral, en un petit espace de temps, d'un bon nombre de petites poches et d'étroits filons—difficulté qui devient plus grande avec la profondeur. C'est une question assez discutée que celle de la présence de gîtes d'apatite à de grandes profondeurs. On sait parfaitement que ces gîtes s'élargissent et s'amincissent à un degré extrême, et bien des filons ont été abandonnés à cause de ce rétrécissement à une profondeur relativement faible. D'autre part on a rencontré à des profondeurs de plusieurs centaines de pieds, de larges filons ou pochettes du minéral. Des zones minéralisées semblables ne sont jamais continues. Tout naturellement les difficultés et les frais qu'entraîne la recherche des gisements si irréguliers dans leurs allures, à des profondeurs même modérées, sont fort considérables, et bien que l'existence de grands gisements d'apatite soit absolument assurée dans les profondeurs des anciennes mines, il est impossible qu'ils soient exploités avec profit à moins d'une forte hausse dans le prix du minéral.

DE LA POSSIBILITÉ DE RÉCUPÉRER UNE APATITE DE REBUT

Comme on l'a déjà proclamé, les frais de l'exploitation minière de l'apatite, plus ceux du triage ou scheidage à la main des minéraux extraits de la mine, de façon à donner un produit de haute qualité avec 80 p.c. de phosphate tricalcique, ces frais sont aujourd'hui prohibitifs, et, dans la plupart des cas ne permettent qu'une marge de profit ou très minime ou même nulle sur le marché, soit indigène, soit étranger. On a fréquemment demandé à la division des Mines s'il n'y aurait pas quelque possibilité d'utiliser une apatite mise au rebut comme étant d'une sorte inférieure, ou plus ou moins intimement mêlée à du mica, du pyroxène, des pyrites et à une gangue ou gneissique ou calcaire. Les halles de bien des mines anciennes de phosphate, et celles aussi de beaucoup de mines de mica, contiennent de grandes quantités de cette même matière.

Toutefois la teneur d'apatite varie beaucoup, et il est fort douteux que la majeure partie du phosphate contenu dans les anciennes halles, se présentant communément sous forme de petits filonnets ou d'accumulations cavitaires en de gros blocs de pyroxène, puisse être avantageusement récupérée par suite de la grande quantité de matière qu'il faudrait manier pour en extraire une bien minime quantité de phosphate. Toute autre façon de faire, pour récupérer l'apatite, que la plus simple et la moins dispen-

dieuse serait impraticable, et il ne faudrait penser dans ce but à aucune méthode quelconque qui demanderait plus qu'une manutention rapide de la roche et le passage du morceau contenant l'apatite par un concasseur à mâchoires, le tout suivi d'un triage à la main. Le produit qui résulterait d'un pareil traitement des haldes pourrait s'appliquer à presque toutes les sortes suivant qu'on aurait trié une apatite pure ou un minéral mélangé. Il est impossible de généraliser quant à la quantité de haldes qu'il faudrait traiter pour se procurer une tonne de phosphate, pour cette raison-ci, qu'il y a une grande différence quant au contenu d'apatite d'une pyroxénite phosphatée suivant la mine d'où elle est tirée. Certaines pyroxénites sont dures et compactes et ne renferment que peu d'apatite dans leur masse, tandis que d'autres ont un grain grossier et contiennent souvent une quantité considérable d'apatite disséminée dans leur sein sous forme de grains ou de petits cristaux. Une variation de ce genre dans la teneur de phosphate d'une masse rocheuse n'est pas limitée à des mines différentes mais elle se rencontre aussi en différentes parties de la même mine. C'est ainsi qu'une section d'une seule et même halde pourra donner une matière relativement riche en apatite, tandis qu'une autre pourra faire voir une roche ne contenant que peu ou point de phosphate. Il est probable que dans le plus grand nombre des cas, il faudrait ne pas faire passer par le concasseur moins de 12 à 15 tonnes de roche pour en obtenir une tonne de phosphate, alors que la quantité de haldes donnant une tonne d'apatite, y compris la roche mise au rebut comme inutile à concasser, se monterait bien au double de la quantité susdite. Ces évaluations ne prétendent pas être basées sur des résultats obtenus expérimentalement, vu qu'aucune tentative de ce genre, pour récupérer de l'apatite d'une roche de pauvre sorte, ne s'est jamais faite au Canada; elles représentent plutôt une impression qui s'est formée par un examen minutieux des matières qui forment les haldes de rebut dans les mines de phosphate et de mica à travers le district, et, à ce titre, il faut les considérer comme indiquant simplement la classe des matières qu'il faut traiter au cas où l'on se proposerait de tenter la récupération du phosphate renfermé dans ces haldes. Il est probable que, dans le cas de certaines mines particulières, la proportion sus-indiquée entre la roche brute et les concentrés, serait trouvée exagérée, alors que selon d'autres, elle semblerait trop inférieure. Les frais de la production par unité, en admettant que 15 tonnes de matière doivent se manipuler, se concasser et se trier à la main pour donner une tonne de phosphate, doivent s'évaluer comme suit. On admet qu'on se sert d'un concasseur à mâchoires d'une ouverture de 12 pouces sur 16, et que la matière concassée tombe dans une trémie, s'alimentant automatiquement, et à une courroie à godets, où elle est triée à la main, passant de là dans des réservoirs de chargement. Pour une production de 50 à 60 tonnes de roche broyée (environ 4 tonnes de phosphate) par jour, l'évaluation suivante serait nécessaire:

2 ouvriers pour abattre la roche pour le concasseur	\$ 7.00
3 chargeurs.....	10.50
1 préposé au tramway.....	3.00
1 mécanicien.....	5.00
2 hommes pour charger le concasseur.....	7.00
3 hommes préposés à la table du triage.....	9.00
1 contremaître.....	6.00

\$47.50

Si à la susdite somme on ajoute \$5 pour couvrir les frais de réparations, ceux du combustible, des chevaux, l'intérêt à payer sur l'usine, etc., nous arrivons à \$52.50 par jour comme coût des travaux de l'usine. De telle sorte qu'une tonne de phosphate à récupérer reviendrait environ à \$13, et à cette récupération il faudrait ajouter une petite quantité de fins d'une sorte inférieure à retirer du broyeur. On n'a encore rien dit des frais de transport depuis la mine, frais qui varient suivant la distance à parcourir jusqu'au lieu d'expédition, mais qui ajouteraient encore \$5 par tonne, élevant la somme totale à \$18 jusque dans les wagons. Puisque le prix offert à Buckingham (Qué.) pour une apatite de 80 p.c. est d'environ \$11 la tonne, on verra facilement qu'un prix de \$18 sur rails est réellement prohibitif.

Un coût de production beaucoup moins élevé pourrait résulter d'une exploitation des haldes de certaines mines de mica. Là, quoique en maints cas le phosphate ait été conservé comme sous-produit, seule la plus pure apatite était soumise à un triage et peu d'attention était donnée au scheidage du minerai; il en résultera que les matières des haldes, dans bien des mines de mica, se trouveront être beaucoup plus riches en apatite que celles des anciennes mines de phosphate, et qu'il faudrait moins de roche à manier pour obtenir une tonne de phosphate. Dans quelques cas, il arrive qu'un certain volume d'une roche de halde contienne jusqu'à 40 et 50 p.c. d'apatite, si bien qu'une tonne de phosphate pourrait être récupérée de 8 à 10 tonnes de roche seulement. Mais même ainsi, avec des frais de production et de traction ne se montant qu'à \$12 la tonne, le projet de récupérer l'apatite ne peut pas être considéré comme pratique au point de vue commercial.

On a admis dans ce qui précède que ce sont les propriétaires actuels des haldes qui les exploitent à nouveau. D'autres personnes qui entreprendraient ces travaux auraient probablement une redevance de 25 à 50 cents par tonne à ajouter aux frais susmentionnés.

EMPLOIS DE L'APATITE

Les principaux emplois auxquels l'apatite peut servir sont, en tant que matière première, la fabrication du phosphate acide comme engrais, et du phosphore. Pour ces deux usages l'apatite est aussi utile que le phosphate sédimentaire; et puisqu'elle contient un pourcentage beaucoup plus élevé d'acide phosphorique que ce n'est le cas des meilleures sortes de roche phosphatée, elle a plus de valeur que celle-ci, tonne pour tonne.

Le prix du phosphate se règle d'après sa teneur en phosphate de chaux; les sortes commerciales de roche, dans le continent américain, se composent de matières allant de 77 p.c., dans le cas de la roche dure de la Floride, à 72 p.c. pour le phosphate du Tennessee. L'analyse d'un bon nombre d'échantillons d'une apatite de choix des gisements canadiens fit voir une teneur moyenne de 86 p.c. de phosphate de chaux, souvent exprimée par 3 lettres: B.P.L., soit B (os), P (phosphate), L (chaux). Un phosphate contenant plus de 3 p.c. de fer et d'alumine combinés n'est pas regardé comme propre à la fabrication du phosphate acide par le procédé de l'acide sulfurique, à cause de la tendance du phosphate acide préparé avec cette matière de «tourner», c'est-à-dire de se convertir en une substance insoluble dans l'eau.

La section céramique de la division des Mines s'est livrée à des recherches au sujet du remplacement de la poudre d'os par de l'apatite pour la fabrication de porcelaine d'os. Des renseignements sur ces recherches se trouveront dans les rapports sommaires de la division des Mines pour 1916, p. 113-116, et pour 1918, p. 175, et les résultats prouvent que l'apatite peut être employée pour les buts proposés avec de bons et satisfaisants résultats.

STATISTIQUES DE LA PRODUCTION, DES EXPORTATIONS, DES IMPORTATIONS, ETC.

Le tableau suivant fait voir ce qu'a été la production du phosphate au Canada depuis 1870, les chiffres étant relevés dans les rapports de la Commission géologique et de la division des Mines. On rencontra des difficultés, dans les premières années, à se faire donner les résultats complets et exacts de la part des exploitants, et les totaux donnés dans le tableau suivant ne peuvent être considérés que comme des approximations. En beaucoup de cas il fut trouvé impossible de donner aucune évaluation exacte de la production d'après les résultats très évasifs qu'on envoyait et à cause de la négligence de plusieurs exploitants à fournir des renseignements quelconques. En pareils cas on ne pouvait s'en rapporter qu'aux indications des compagnies de chemins de fer, chiffres d'exportation et de consommation indigène authentique, les totaux étant reconnus comme très sujets à caution.

Les chiffres de la production par province, provenant également des sources susmentionnées et montrées dans le tableau II, ne présentent que peu de ressemblance, dans la majorité des cas, avec les chiffres donnés par les rapports annuels soit du Bureau des Mines de l'Ontario soit de celui de Québec. Dans ces derniers rapports, les chiffres de la production se rapportent, en plusieurs cas, à du minéral retiré de la mine mais non vendu, tandis que les quantités et les valeurs montrées dans le tableau I représentent des ventes réelles et des envois pendant les années indiquées. En outre, les chiffres donnés dans les rapports provinciaux, pour les résultats antérieurs, se rapportent à l'exercice financier tandis que ceux du tableau qui les accompagne se rapportent à l'année civile.

TABLEAU I

Production annuelle de phosphate de 1878 à 1919

Année	Quantité	Valeur	Valeur moyenne par tonne	Année	Quantité	Valeur	Valeur moyenne par tonne
	tonnes	\$	\$		tonnes	\$	\$
*1870.....	1,200	13,600	11.33	1895.....	1,822	9,565	5.25
*1871.....	200	2,100	10.50	1896.....	570	3,420	6.00
1872.....	Pas de relevés			1897.....	908	3,984	4.39
1873.....				1898.....	733	3,665	5.00
1874.....				1899.....	3,000	18,000	6.00
1875.....				1900.....	1,415	7,105	5.02
1876.....				1901.....	1,033	6,280	6.07
**1877.....	2,823	47,084	16.68	1902.....	856	4,953	5.79
1878.....	10,743	208,109	19.37	1903.....	1,329	8,214	6.18
1879.....	8,446	122,035	14.45	1904.....	817	4,590	5.62
1880.....	13,060	190,086	14.55	1905.....	1,300	8,425	6.48
1881.....	11,968	218,456	18.25	1906.....	850	6,375	7.50
1882.....	17,153	338,357	19.73	1907.....	824	6,018	7.30
1883.....	19,716	427,668	21.69	1908.....	1,596	14,794	9.26
1884.....	21,709	424,240	19.54	1909.....	998	8,054	8.07
1885.....	28,969	496,293	17.13	1910.....	1,478	12,578	8.51
**1886.....	20,495	304,338	14.85	1911.....	621	5,206	8.38
1887.....	23,690	319,815	13.50	1912.....	164	1,640	10.00
1888.....	22,485	242,285	10.77	1913.....	385	3,643	9.46
1889.....	30,988	316,662	10.21	1914.....	954	7,275	7.62
1890.....	31,753	361,045	11.37	1915.....	217	2,502	11.53
1891.....	23,588	241,603	10.24	1916.....	203	2,514	12.38
1892.....	11,932	157,424	13.19	1917.....	149	1,486	10.00
1893.....	7,890	61,962	7.85	1918.....	140	1,200	8.57
1894.....	6,861	41,166	6.00	1919.....	24	331	13.80
Total.....					338,055	4,686,145	

*Production uniquement de l'Ontario.

**De 1877 à 1886, les chiffres représentent seulement les exportations, vu que nuls profits directs de production n'ont été fournis avant la dernière de ces années. Les chiffres de la «valeur moyenne» ne doivent pas être considérés comme représentant les prix courants du marché, car plusieurs sortes de phosphate sont souvent incluses dans les profits.

TABLEAU II

Production annuelle de phosphate par province, de 1886 à 1919*

Année	Province de Québec		Province d'Ontario		Total	
	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur
	tonnes	\$	tonnes	\$	tonnes	\$
1886.....	19,435	288,603	1,060	15,735	20,495	304,338
1887.....	19,589	264,452	4,101	55,363	23,690	319,815
1888.....	20,396	219,779	2,089	22,506	22,485	242,285
1889.....	27,552	287,400	3,436	29,262	30,988	316,662
1890.....	27,172	309,980	4,581	51,065	31,753	361,045
1891.....	20,244	206,416	3,344	35,187	23,588	241,603
1892.....	10,231	134,964	1,701	22,460	11,932	157,424
1893.....	7,650	60,076	240	1,886	7,890	61,962
1894.....	6,861	41,166	0	0	6,861	41,166
1895.....	1,822	9,565	0	0	1,822	9,565
1896.....	570	3,420	0	0	570	3,420
1897.....	908	3,984	0	0	908	3,984
1898.....	632	3,160	101	505	733	3,665
1899.....	1,279	7,674	1,721	10,326	3,000	18,000
1900.....	1,270	6,090	145	1,015	1,415	7,105
1901.....	1,033	6,280	0	0	1,033	6,280
1902.....	856	4,953	0	0	856	4,953
1903.....	1,329	8,214	0	0	1,329	8,214
1904.....	817	4,590	0	0	817	4,590
1905.....	1,300	8,425	0	0	1,300	8,425
1906.....	600	4,500	250	1,875	850	6,375
1907.....	408	3,410	416	2,608	824	6,018
1908.....	598	5,900	998	8,894	1,596	14,794
1909.....	525	4,800	473	3,254	998	8,054
1910.....	1,456	12,386	22	192	1,478	12,578
1911.....	586	4,909	35	297	621	5,206
1912.....	164	1,640	0	0	164	1,640
1913.....	385	3,643	0	0	385	3,643
1914.....	554	4,875	400	2,400	954	7,275
1915.....	200	2,400	17	102	217	2,502
1916.....	190	2,340	13	174	203	2,514
1917.....	123	1,230	26	256	149	1,486
1918.....	140	1,200	—	—	140	1,200
1919.....	22	300	2	31	24	331
Total.....	176,897	1,932,724	25,171	265,393	203,239	2,207,894

*Les chiffres du susdit tableau proviennent, pour les premières années, en partie des rapports fournis par les compagnies de chemins de fer, des relevés des producteurs et des consommateurs et des chiffres des exportations, tandis qu'après 1900, ils sont compilés d'après les rapports des producteurs par province.

TABLEAU III

Exportations annuelles de phosphate de 1878 à 1919

Année	Ontario		Québec		Total	
	Quantité	Valeur*	Quantité	Valeur*	Quantité	Valeur*
	tonnes	\$	tonnes	\$	tonnes	\$
1878.....	824	12,278	9,919	195,831	10,743	208,109
1879.....	1,842	20,565	6,604	101,470	8,446	122,035
1880.....	1,387	14,422	11,673	175,664	13,060	190,086
1881.....	2,471	36,117	9,497	182,339	11,968	218,456
1882.....	568	6,338	16,585	302,019	17,153	308,357
1883.....	50	500	19,666	427,168	19,716	427,668
1884.....	763	8,890	20,946	415,350	21,709	424,240
1885.....	434	5,962	28,535	490,331	28,969	496,293
1886.....	644	5,816	19,796	337,191	20,440	343,007
1887.....	705	8,277	22,447	424,940	23,152	433,217
1888.....	2,643	30,247	16,133	268,362	18,776	298,609
1889.....	3,547	38,833	26,440	355,935	29,987	394,768
1890.....	1,866	21,329	26,591	478,040	28,457	499,369
1891.....	1,551	16,646	15,720	368,015	17,271	384,661
1892.....	1,501	12,544	9,981	141,221	11,482	153,765
1893.....	1,990	11,550	5,748	56,402	7,738	67,952
1894.....	1,980	10,560	3,470	29,610	5,450	40,170
1895.....	0	0	250	2,500	250	2,500
1896.....	1	5	299	2,990	300	2,995
1897.....	70	450	165	400	235	850
1898.....	21	240	702	8,000	723	8,240
1899.....	215	1,850	93	1,725	308	3,575
1900.....	0	0	0	0	0	0
1901.....	.....	.....	.....	.....	6	120
1902.....	.....	.....	.....	.....	70	1,880
1903.....	.....	.....	.....	.....	1	20
1904.....	.....	.....	.....	.....	191	5,348
1905.....	.....	.....	.....	.....	40	1,253
1906.....	.....	.....	.....	.....	0	0
1907.....	.....	.....	.....	.....	0	0
1908.....	.....	.....	.....	.....	1	30
1909.....	.....	.....	.....	.....	895	15,735
1910.....	.....	.....	.....	.....	0	0
1911.....	.....	.....	.....	.....	3	100
1912.....	.....	.....	.....	.....	0	0
1913.....	.....	.....	.....	.....	0	0
1914.....	.....	.....	.....	.....	247	667
1915.....	.....	.....	.....	.....	179	1,860
1916.....	.....	.....	.....	.....	103	1,543
1917.....	.....	.....	.....	.....	14	200
1918.....	.....	.....	.....	.....	0	0
1919.....	.....	.....	.....	.....	0	0

*Les chiffres susdits de la valeur n'ont aucun rapport avec ceux que donne le tableau de la production; les valeurs de la production sont calculées sur la base d'une évaluation au comptant, tandis que les chiffres d'exportation comprennent, aussi, le fret, l'assurance, la commission et d'autres frais.

En outre, ces exportations ne représentent pas exactement la production de l'une ou l'autre province, vu qu'une forte proportion du minéral de l'Ontario a été expédiée du port de Montréal et est comprise dans les rapports des exportations de Québec.

TABLEAU IV

Importations d'apatite canadienne en Grande-Bretagne, 1882-1894, montrant le pourcentage de minéral canadien comparé aux importations totales de roche phosphatée*

Année	Apatite canadienne		Pourcentage *d'apatite canadienne comparé aux importations totales
	Quantité	Valeur	
	Grosses tonnes	\$	
1882.....	8,187	194,074	6.5
1883.....	16,531	324,897	8.2
1884.....	15,716	255,042	8.1
1885.....	21,484	370,992	12.1
1886.....	18,069	309,196	12.0
1887.....	19,194	321,293	10.7
1888.....	12,423	205,957	7.7
1889.....	23,123	345,950	10.1
1890.....	21,089	318,595	7.8
1891.....	15,918	264,124	8.6
1892.....	7,814	86,506	2.7
1893.....	5,068	57,149	1.9
1894**.....	3,192	32,989	0.8

* "Annual Reports on Mines and Quarries", Home Office, London.

** Les importations postérieures à 1894 sont négligeables.

TABLEAU V

Destination des exportations de phosphate, par pays, pour les exercices financiers, 1878-79 à 1918-19*

Année	Etats-Unis		Grande-Bretagne		Allemagne		Divers pays**		Total	
	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur	Quantité	Valeur
	tonnes	\$	tonnes	\$	tonnes	\$	tonnes	\$	tonnes	\$
1878-79...	2,018	28,818	9,385	177,949	336	6,050	188	3,478	11,927	216,295
1879-80...	1,182	11,402	6,792	108,390	.....	.....	.....	.....	7,974	119,882
1880-81...	2,402	29,129	13,199	210,364	.....	.....	.....	.....	15,601	239,493
1881-82...	2,080	28,976	13,197	258,391	1,469	31,300	435	9,000	17,181	327,667
1882-83...	220	2,400	12,263	255,816	1,995	44,500	...	...	14,478	302,716
1883-84...	32	250	21,328	451,092	.....	.....	111	1,980	21,471	453,322
1884-85...	745	8,980	16,878	327,508	1,361	25,800	...	...	18,984	362,288
1885-86...	532	6,817	23,718	407,314	1,724	17,820	...	...	25,974	431,951
1886-87...	733	6,223	20,465	360,313	1,595	29,613	10	300	22,803	396,449
1887-88...	1,100	13,011	18,638	345,602	2,111	38,880	.....	.....	21,849	397,493
1888-89...	2,911	32,463	19,695	322,269	552	9,850	.....	.....	23,158	364,582
1889-90...	3,192	34,182	25,792	355,845	729	11,720	.....	.....	29,713	401,747
1890-91...	1,825	22,350	22,062	393,250	370	6,600	.....	.....	24,257	422,200
1891-92...	1,324	11,857	14,273	336,745	861	17,800	785	14,060	17,243	380,462
1892-93...	2,663	18,188	8,309	97,737	918	16,550	.....	.....	11,890	132,475
1893-94...	1,580	8,295	3,366	32,095	.....	.....	.....	.....	4,946	40,390
1894-95...	720	4,210	3,469	29,600	.....	.....	.....	.....	4,189	33,810
1895-96...	.....	.....	528	5,280	.....	.....	.....	.....	528	5,280
1896-97...	.....	.....	21	210	.....	.....	.....	.....	21	210
1897-98...	91	690	165	400	.....	.....	.....	.....	256	1,090
1898-99...	20	90	719	8,100	122	1,100	.....	.....	861	9,290
1899-1900...	73	1,635	.....	.....	76	650	.....	.....	149	2,285
1900-01...	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0
1901-02...	70	1,880	.....	.....	.....	.....	.....	.....	70	1,880
1902-03...	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0
1903-04...	190	5,337	.....	.....	.....	.....	.....	.....	190	5,337
1904-05...	40	1,253	.....	.....	.....	.....	.....	.....	40	1,253
1905-06...	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0
1906-07...	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0
1907-08...	1	30	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1	30
1908-09...	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0
1909-10...	895	15,735	.....	.....	.....	.....	.....	.....	895	15,735
1910-11...	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0
1911-12...	.....	.....	.....	.....	.....	.....	3	100	3	100
1912-13...	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0
1913-14...	187	497	.....	.....	.....	.....	.....	.....	187	497
1914-15...	60	180	.....	.....	.....	.....	.....	.....	60	180
1915-16...	282	3,403	.....	.....	.....	.....	.....	.....	282	3,403
1916-17...	14	200	.....	.....	.....	.....	.....	.....	14	200
1917-18...	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0
1819-18...	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	0	0

* "Trade and Navigation Annual Reports".

** Sous le nom de « divers pays » sont compris la France, le Danemark, l'Espagne, et la Hollande.

CHAPITRE II

FABRICATION DE PRODUITS DU PHOSPHORE AU CANADA

La fabrication des engrais phosphatés au Canada et l'emploi de l'apatite indigène pour de telles fins datent environ de l'année 1869. En cette année-là, MM. Cowan et Robertson fondèrent la Brockville Chemical and Superphosphate Company, près de la ville du même nom, comté de Leeds (Ontario); les usines continuant à travailler jusqu'au commencement des dernières dix années du siècle. En 1887, la Standard Fertilizer and Chemical Company fut formée avec une petite usine à Smiths Falls (Ontario); et cette firme produit toujours de petites quantités de phosphate acide et d'engrais. En 1889, la fabrication des superphosphates fut commencée à Capelton (Québec), où la G. H. Nichols & Company installa une usine pour la production des engrais, utilisant l'acide des minerais sulfureux de leurs mines, au même endroit. Ces ateliers travaillèrent pendant quelques années, mais la fabrication paraît s'être arrêtée vers 1902. Entre 1887 et 1893, trois broyeurs d'apatite travaillèrent à Buckingham (Québec), la station de marchandises la plus rapprochée des mines de la Lièvre.

Une des usines, celle de la Lièvre Basin Phosphate Mining and Milling Company (F. S. Shirley) était située au bassin de la Lièvre, tout près de la station de Buckingham, et était actionnée par une turbine, la force motrice venant des chutes de la Lièvre, tout près de là. L'atelier renfermait un sécheur cylindrique, avec transmetteur automatique à un broyeur et pulvérisateur, à partir duquel le minéral passait dans un tamis de 80 mesh, et de là dans des sacs. L'usine était petite, d'une capacité de 25 tonnes par jour; et, bien que du phosphate de différentes mines y fut broyé, les producteurs continuèrent à expédier tout leur minéral à l'état brut.

Il y avait un autre atelier, celui des MM. Lohmer, Rohr & Company, de Montréal, qui installèrent une usine à Buckingham, vers l'année 1890. Cette usine avait une capacité de 50 tonnes par jour et faisait travailler environ 25 ouvriers. L'outillage comprenait des sécheurs rotatifs, des broyeurs, des pulvérisateurs, des trommels, des tamis, etc., le minéral finement pulvérisé était flotté dans l'air.

Une troisième usine d'une moindre capacité—de 10 tonnes par jour—était dirigée par la Canadian Phosphate Company, qui fit broyer une partie du minéral provenant de leurs propres mines de Crown Hill et de Star Hill. Lorsque se fermèrent les plus grandes mines du district de la Lièvre, les travaux dans toutes ces usines cessèrent peu d'années après leur installation.

La quantité totale de phosphate broyé à Buckingham dans l'année 1888 se monta à 1,625 tonnes. De fait cette quantité tout entière fut expédiée à Chicago, alors que la totalité de la roche brute de phosphate expédiée à Montréal, pour être transportée en Europe dans la même période, fut de 14,725 tonnes.

En 1897, la Electric Reduction Company installa une usine à Buckingham et commença à produire du phosphore avec de l'apatite de haute qualité, agrandissant leur usine un peu plus tard et produisant, en outre, du ferro-phosphore, du ferro-silicon et du ferro-chromium.

En 1902, la Nichols Chemical Company discontinua la préparation du superphosphate dans ses ateliers de Capelton, et l'année suivante une nouvelle société, la Capelton Fertilizer and Chemical Company, se forma pour entreprendre la fabrication, à Masson, près de Buckingham du phosphate acide et des engrais complets. Ni cette dernière société ni la Electric Reduction Company ne consomment à l'heure qu'il est une forte quantité d'apatite indigène, vu que ces deux maisons ont importé de la Floride, en ces dernières années, tout leur approvisionnement de ce minéral à l'état brut.

Les firmes susmentionnées comprennent les entreprises du pays qui ont, à différents moments, utilisé l'apatite canadienne pour la fabrication de produits phosphates.

L'état actuel de l'industrie minière de l'apatite canadienne ressortira bien clairement de ce qui précède si nous faisons remarquer encore une fois que deux importantes entreprises consommant de la roche phosphatée, avec leurs ateliers situés à peu de milles des mines d'apatite, trouvent qu'il leur revient à meilleur marché d'importer le minéral à l'état brut du sud des Etats-Unis que d'acheter l'apatite canadienne.

Outre les compagnies mentionnées plus haut qui, tout au moins à l'origine, formaient un marché domestique pour l'apatite du pays, un certain nombre d'usines pour engrais qui se servaient de matières phosphatées, se sont établies en ces dernières années, plusieurs étant en rapports étroits avec des maisons d'expédition et d'entreprises analogues. Ces industries, toutefois, n'emploient presque exclusivement que des phosphates acides importés des Etats-Unis. Les plus importantes de ces firmes industrielles sont les suivantes:

INDUSTRIE DES ENGRAIS MINÉRAUX

ALBERTA

Swift Canadian Co., Edmonton

Ne fabrique que des matières ammoniacales. Usine de mélanges secs, sans outillage à broyer ou à aciduler la roche. Utilise du phosphate acide importé.

COLOMBIE BRITANNIQUE

Victoria Chemical Co., Ltd., Victoria

Usinage complet pour engrais, avec chambres d'acides. Utilise les os carbonisés des raffineries de sucre comme matière brute pour phosphate acide, en même temps que la roche phosphate importée de l'Idaho.

NOUVEAU-BRUNSWICK

Provincial Chemical Fertilizer Co., Ltd., St. John

Ces ateliers furent installés pour servir d'usine d'acidulation, en 1889, mais pendant bien des années le phosphate acide tout préparé a été importé des Etats-Unis. Les ateliers sont situés à Little River, East St.

John, et ont une capacité de 5,000 tonnes d'engrais mélangés, par année. De grandes quantités de déchets gras, d'os, de restes de poissons, de déchets d'abattoirs sont également utilisés. Le phosphate acide est apporté aux usines sur des goélettes, vu que l'usine est située près d'une eau à marée. Le marché des produits achevés se trouve principalement parmi les cultivateurs de pommes de terre et de fruits dans le district de St. John.

Dominion Fertilizer Co., Ltd., St. Stephen

Ces ateliers furent installés uniquement comme usine à mélanges secs, en 1911, avec une capacité de 10,000 tonnes par année. L'usine est située près d'une eau à marée, sur la rive gauche de la rivière Ste-Croix, et le phosphate acide est apporté sur des goélettes, depuis Carteret, N.J., jusqu'au quai de la compagnie. De grandes quantités de déchets d'animaux et de poissons, comme de rebuts de sardines, provenant des usines du Maine, sont mises là à profit. La compagnie est affiliée à l'International Agricultural Corporation.

NOUVELLE-ÉCOSSE

Colonial Fertilizer Company, Windsor

L'usine de cette compagnie a une capacité de 15,000 tonnes par année de produits mélangés. Les ateliers furent inaugurés en 1889 par la Pidgeon Fertilizer Company qui dirigeait une entreprise de poudre d'os, laquelle, plus tard, s'agrandit jusqu'à devenir une fabrique complète d'engrais minéraux. La compagnie actuelle acquit cette usine en 1911 et a fait construire un grand édifice de préparation mécanique avec assez de place pour 10,000 tonnes. Les matières brutes, le phosphate acide, les os, etc., viennent surtout des Etats-Unis, en même temps qu'une quantité de déchets d'abattoirs de la province y sont traités, vu qu'il y a trois marmites pour traiter cette catégorie de produits. L'usine est située près d'une eau à marée, à un demi-mille environ de Windsor. Le marché pour les produits de la compagnie se trouve surtout dans la province, une certaine quantité étant cependant destinée aux cultivateurs du Nouveau-Brunswick et des Cantons de l'Est. La compagnie actuelle fait des affaires sous plusieurs autres noms à part celui de la Colonial Fertilizer Co., comme, par exemple, sous ceux de la Pidgeon Fertilizer Co.; de la New England Fertilizer Co.; de la Essex Fertilizer Co.; de la Lowell Fertilizer Co.; et de la Parmenter and Polsey Fertilizer Co. Tous ces noms, à l'exception de la Pidgeon Fertilizer Co., sont des succursales de la Consolidated Rendering Co., de Boston, laquelle, à son tour, est affiliée à la Swift Packing Co.

Nova Scotia Fertilizer Co., Halifax

Cette usine fut établie en 1878 et a une capacité d'environ 5,000 tonnes de produits mélangés, par année. Elle traite la plus grande partie des déchets d'abattoirs, etc., du district de Halifax, aussi bien que les déchets et les restes de poissons de la localité. Les os de baleines sont importés de Terre-Neuve, les phosphates acides de Baltimore. Le sulfate d'ammonium vient de Sydney, C.-B. Les ateliers sont situés près d'une eau à marée, à Fairview, Bedford Basin.

ONTARIO

The Standard Fertilizer and Chemical Company, Smiths Falls.

Cette compagnie fut établie en 1887 et a continué à fabriquer de petites quantités de phosphate acide, jusqu'au moment actuel. En plus de la fabrication de phosphate acide, la compagnie prépare aussi des engrais mélangés. Autrefois l'acide sulfurique dont on se sert là était fabriqué dans l'usine même, le soufre provenant du Japon, et plus tard de la Sicile. En ces dernières années on a acheté l'acide.

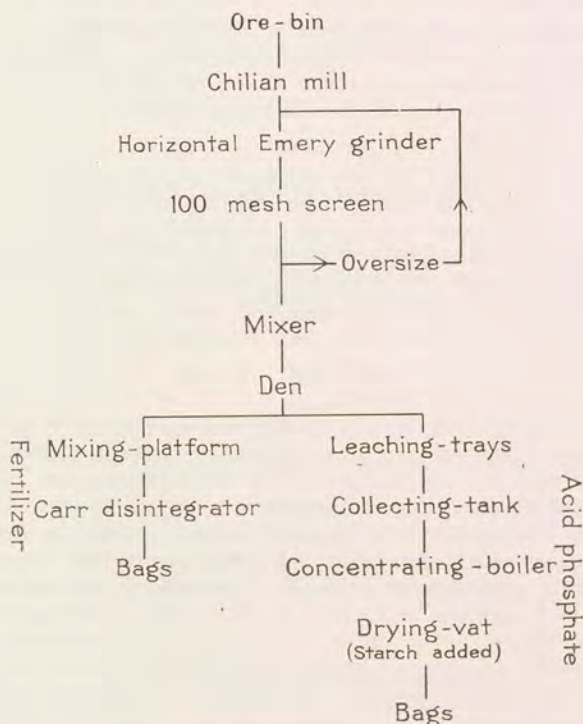


Fig. 3. Diagramme de traitement de l'usine de la Standard Fertilizer and Chemical Co., Smith Falls (Ont.).

Il y a bien des années que des essais se tentèrent pour introduire l'apatite pulvérisée et brute comme engrais minéral, mais les résultats n'eurent pas de résultats satisfaisants, les cultivateurs qu'on engagea à essayer ce minéral dans leurs terrains ayant déclaré n'avoir jamais observé le moindre résultat de son emploi.

En outre de la production du phosphate acide comme engrais, cette compagnie a aussi entrepris la fabrication du phosphate acide comme succédané de la crème de tartre, dans la poudre à faire le pain dont on se sert pour faire lever la pâte. Quand on prépare cette substance, du phosphate acide brut tiré du coffre est répandu sur de larges plateaux peu

profonds en bois, doublés d'une grossière toile à sac. On fait entrer de l'eau dans les plateaux et on lessive le phosphate acide soluble qui entre plus bas dans des plateaux doublés de plomb, d'où il est conduit dans une cuve qui sert de réceptacle. Là, le liquide, soumis à une évaporation, est concentré en un sirop qui est ensuite mélangé avec un siccatif à amidon. Le résidu qui reste sur les plateaux à lessivage et composé surtout de gypse («gypse phosphaté» ou «gypse superphosphaté» comme on l'appelle, selon qu'il est tout à fait débarrassé ou non d'une partie du phosphate acide soluble), trouve son emploi comme désinfectant dans les écuries, les lieux d'aisances, etc.

L'usine originale était petite et elle l'est devenue plus encore quand on a fermé les ateliers où se faisait l'acide sulfurique. Comme elle est située le long des lacs Rideau et à proximité des mines d'apatite d'Ontario, les ateliers étaient très heureusement situés pour recevoir autrefois leur approvisionnement d'apatite.

Chemical Products of Canada, Ltd., Trenton

Cette compagnie a repris récemment l'usine de la British Chemical Company et se propose d'entreprendre la fabrication du phosphate acide. L'usine est pourvue de chambres d'acides.

Gunn's Ltd., Toronto

Cette compagnie marchande de viandes de boucherie dirige une usine de mélanges secs depuis bien des années et y a récemment installé une section d'acidulation. La capacité des installations est donnée comme étant de 10,000 tonnes de produits mélangés par année. On se sert du phosphate du Tennessee et le phosphate acide vient de Hamilton. Les déchets provenant des compagnies du même genre, tels que poils, cornes, peaux, etc., sont aussi rendus acidulés. Le sulfate d'ammonium vient de Montréal et de Hamilton.

Ontario Fertilizers, Ltd., Toronto

Compagnie formée par le fusionnement, en 1912, des sections d'engrais de la William Davies Co., et de la Harris Abattoir Co. L'usine a une capacité de 10,000 tonnes de produits mélangés, par année. On ne fait que les mélanges secs. Autrefois, le principal marché pour les engrais de cette compagnie et pour ceux d'autres compagnies se trouvait dans le district fruitier de Niagara, mais il s'en prend des quantités de plus en plus grandes par les agriculteurs de l'Ontario pour leurs emblavures et autres terrains.

William Stone Sons, Ingersoll

Une usine à mélanges secs, avec une capacité d'environ 5,000 tonnes de produits complets par année. Les déchets d'abattoir proviennent de la Ingersoll Packing Co., l'engrais tiré des graisses étant préparé dans une section de l'usine consacrée à la clarification, etc.

W. A. Freeman Fertilizer Co., Hamilton

Cette compagnie, une des plus anciennement établies dans l'ouest de l'Ontario, a été en activité depuis 1886. C'était à l'origine une usine pour acidulation, traitant la roche importée avec un acide provenant de Tweed (Ont.). L'usine, depuis 1911, a importé un phosphate acide préparé. La production s'élève, à ce qu'on dit, à environ 10,000 tonnes par année de produits mélangés.

Une grande partie des affaires de la compagnie consiste à obtenir des sous-produits animaux dérivés des déchets d'abattoir, etc.; des quantités de suif, de stéarine, d'huiles, de graisses sont ainsi produites, l'engrais tiré des graisses étant utilisé comme agent fertilisant.

Canadian Fertilizer Co., Chatham

Cette compagnie, établie en 1914, fait marcher une usine pour mélanges secs; elle accuse une capacité de 60 tonnes d'engrais mélangés par jour. En sus de la fourniture de produits mélangés, on livre du calcaire, provenant de Ste-Marie, et réduit en poudre pour des emplois agricoles. Un sirop de betterave qu'on laisse perdre, provenant des raffineries de Chatham, de Wallaceburg et de Kitchener, est également utilisé. Le phosphate acide est importé de Baltimore. Cette usine productrice d'engrais est située le plus loin à l'ouest, dans l'Ontario.

QUÉBEC

The Capelton Chemical and Fertilizer Company, Masson

Organisée en 1902, cette compagnie pendant plusieurs années fit usage d'apatite indigène, provenant des districts à phosphate de la Lièvre et de Templeton, pour fabriquer du phosphate acide. Les ateliers sont situés sur la Lièvre, à Masson, près de Buckingham, (Québec), la force motrice provenant des chutes d'eau le long de l'usine.

En ces toutes dernières années le phosphate en cailloux de la Floride a presque complètement remplacé l'apatite indigène. Avant la guerre, le coût moyen de ces cailloux était de 13 cents par unité de 80% et davantage, apportés à l'usine.

Dans la fabrication du phosphate acide, dans cette usine, le phosphate est d'abord distribué à un broyeur, puis il est élevé vers un séchoir rotatif incliné. Le phosphate séché est élevé jusqu'à une trémie d'où il tombe dans un broyeur cylindrique Sturtevan n° 1, pour passer à un tamis incliné et à secousses de 80 mesh. Le phosphate *oversize* est monté en retour vers le broyeur et les fins passent dans une trémie d'où ils passent dans des sacs (sacs de 200 livres). Quatre sacs (800 livres) de phosphate constituent une charge unique pour le mélangeur et sont remués avec à peu près le même poids d'acide sulfurique (50° Bé.). Le mélangeur est du type peu profond, rotatif avec des ringards rotateurs. De la bassine à mélange le phosphate acide tombe dans un coffre en bois d'une capacité de 40 tonnes; cette quantité peut être produite dans l'espace de 3 heures de temps. De ce coffre, le phosphate acide est jeté avec la

pelle dans un ascenseur, et porté à une caisse d'une capacité de 120 tonnes. De ce coffre il est monté, selon le besoin, à l'étage des mélanges où les sels d'ammonium et de potasse, l'engrais tiré des graisses et le remplissage sont ajoutés, le tout étant passé par un désintégrateur Walker et Elliott, dans lequel il est pulvérisé à fond et mélangé. L'engrais complet est alors monté dans la caisse de maturation, placée en dehors du bâtiment principal, où

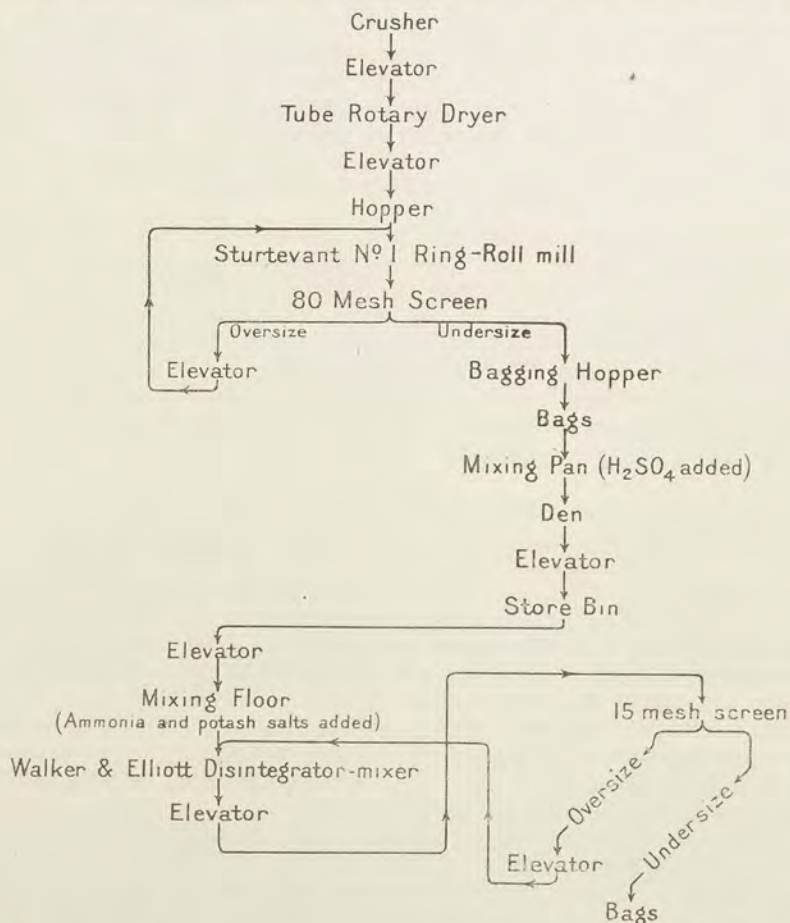


Fig. 4. Diagramme de traitement de l'usine de la Capelton Chemical and Fertilizer Co., Buckingham (Qué.)

on le laisse vieillir pendant quelques mois. Pour le mettre en sac, on le remonte à l'étage des mélanges et on le passe par un tamis de 15 mesh. Les fins passent directement dans le sac tandis que l'*oversize* est renvoyé au désintégrateur pour y acquérir la finesse requise. La matière de remplissage est un laitier très pulvérisé, les résidus provenant des fours électriques à phosphore de la Electric Reduction Company, à Buckingham. Ce laitier renferme un petit pourcentage d'acide phosphorique utilisable, et une forte proportion de chaux.

Lesage Packing and Fertilizer Co., Montréal

Une maison qui s'occupe de mélanges secs et dont la capacité est donnée comme de 2,000 tonnes de produits mélangés par année.

Tanguay et Compagnie, Québec

Une petite usine pour mélanges d'une capacité de 5,000 tonnes par année. Elle approvisionne surtout le district qui entoure la ville de Québec.

Ainsi qu'on l'aura remarqué, toutes les fabriques d'engrais dans cette contrée sont, de fait, situées dans l'Est, les plus importantes maisons se trouvant dans le Nouveau-Brunswick et la Nouvelle-Ecosse, où de grandes quantités d'engrais sont employées par les cultivateurs pour leurs champs de pommes de terre et leurs arbres fruitiers; et de même dans la région agricole du sud-ouest de l'Ontario ou dans celle toute voisine. Il n'y a qu'une seule compagnie qui fabrique des engrais dans les provinces de la Prairie, et cela même sur une très petite échelle, celle de Swift & Company, à Edmonton, Alberta. Les frais de transport des ingrédients dont se composent les engrais et que l'on combine dans l'Ouest, sont en réalité à des taux prohibitifs en ce moment. Le coût du phosphate acide arrivé en gare d'Edmonton, par exemple, est plus du double de celui de ce sel dans les localités de l'Est.

La grande masse des engrais produits par les compagnies canadiennes se compose de produits mélangés préparés avec des matières premières importées. Quatre seulement des compagnies susdites sont outillées et pourvues de machines d'acidulation pour traiter la roche phosphatée, et de ces quatre seulement deux sont actuellement en activité (mars 1920).

USINES À PHOSPHORE

The Electric Reduction Co., Ltd.

Cette compagnie a travaillé activement depuis 1897, ses usines se trouvant aux Upper Falls, à Buckingham (Québec). Quand on les visita en 1913, le seul produit fabriqué était du phosphore, mais en divers temps elles ont produit en petites quantités des composés tels que le ferro-silicon, le ferro-chromium et le ferro-phosphore. Il y a quelques années que deux fours électriques y furent installés pour la fusion de l'acier; on les a démontés peu après.

Le quartz consommé pour la fabrication du phosphore s'obtient sur place, vu qu'on le tire des filons de quartz et des dykes de pegmatite qui se rencontrent dans les roches archéennes au nord de Buckingham.

Le prix qu'on offre pour de l'apatite indigène de 75 p.c. standard, est de \$11 par tonne rendue à destination. La quantité produite a, cependant, été négligeable en ces dernières années, et aujourd'hui c'est le phosphate des galets de la Floride qui est presque seul employé.

L'usine entière est actionnée par une force motrice qui vient des chutes voisines, la force développée étant de 3,000 H.P.

Environ le 90 p.c. du phosphore fabriqué est exporté, le reste est utilisé par des fabriques indigènes d'allumettes. On ne communique aucun détail sur la production, la fabrication ou sur les procédés.

USINE À BROYER LES SCORIES DE DÉPHOSPHORATION

Il se trouve au Canada une usine pour le broyage des scories de déphosphoration, c'est la Cross Fertilizer Co., située à Sydney, C.B.—succursale de la maison Alexander Cross & Sons, de Glasgow. L'usine étant toute montée, les travaux commencèrent en janvier 1912; depuis lors l'usine a marché sans interruption. Elle a une capacité de 40,000 tonnes par an, et fait travailler 40 ouvriers. Les bâtiments sont solidement construits en briques; les ateliers de broyage forment trois étages et les magasins où on entasse les produits en sacs ont la place voulue pour contenir la capacité totale de l'usine. Les wagons-caisses peuvent entrer dans l'intérieur de l'édifice, les rails allant jusqu'au centre, avec une plateforme élevée, en ciment, de chaque côté.

La force motrice pour les machines de broyage est fournie par une machine à vapeur «compound, tandem», à action directe de 650 H. P.

L'usine est située tout à côté de celle de la Dominion Iron and Steel Company, de laquelle on tire les scories. Ces scories arrivent à l'usine en blocs de 15 tonnes que l'on casse sur le terrain des halles avec une chaîne et un boulet dit «fendeur de crâne» (skull-cracker). Les scories une fois concassées sont chargées sur des wagons déchargeurs à bascule, que l'on dirige vers un ascenseur situé en dehors du bâtiment à broyage et que l'on élève jusqu'aux trémies de distribution, au troisième étage, d'où ces scories tombent dans les broyeurs à boulets (planches II et III).

Le type du broyeur à boulets employé dans l'usine décrite plus haut est un type perfectionné du broyeur Löhnert-Jenisch, spécialement construit pour le travail des scories de déphosphoration (planche IV). Dans cette machine, on se passe de l'axe, le tambour étant monté au bout de la trémie sur des cylindres et à l'autre bout sur un tourillon. De cette façon les morceaux de scories, qui ont jusqu'à 6 pouces de longueur, peuvent être distribués au broyeur, et le risque d'une rupture de l'axe, provenant d'une surcharge du tambour, est ainsi éliminé. La machine est pourvue de tamis grossiers montés sur des cadres de fer ouvragé.

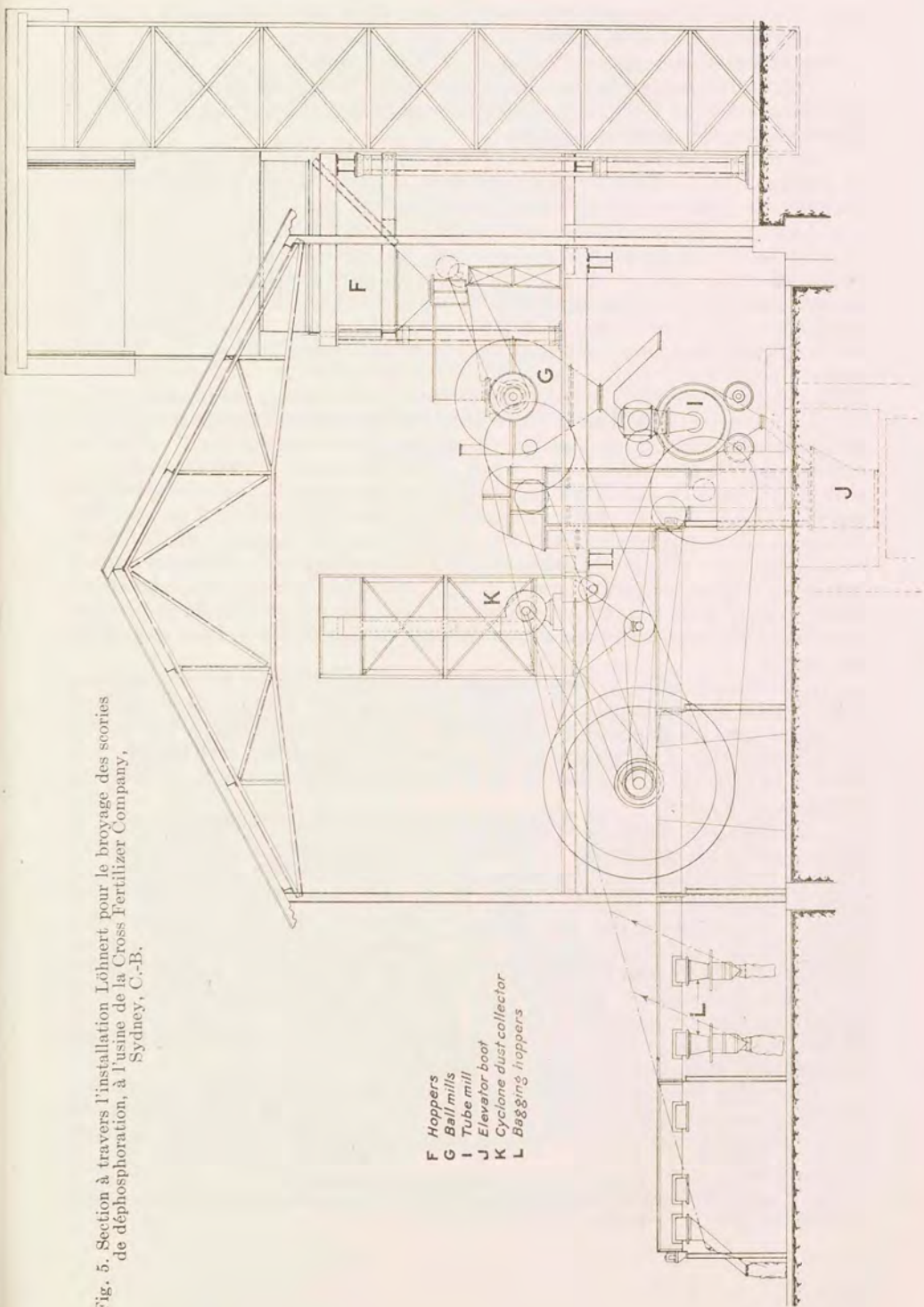
Le broyeur à boulets Löhnert sans axe est fait de quatre dimensions, le diamètre du tambour pouvant varier de 7 pieds $\frac{1}{4}$ à 8 $\frac{1}{2}$. Le nombre de révolutions par minute est de 24 et la H. P. requise va de 30 à 60, selon la dimension. La capacité est de 26 à 52 tonnes par heure.

Le broyeur à tube, employé avec le susdit broyeur à boulets, a également été inventé expressément pour broyer des scories de déphosphoration. Le tambour de ce broyeur se compose d'un tube soudé qui repose sur des cylindres et qui se meut sur de lourds anneaux (planche V). Le gravier des scories est transmis dans la trémie; il est complètement pulvérisé par des boulets d'acier tandis qu'il passe à travers le tambour et sort par un tambour-tamis à l'autre bout. Ce tamis sépare automatiquement tous les fragments d'acier qui peuvent encore se trouver dans la poudre. Le broyeur est fait en trois grandeurs, toutes d'un diamètre semblable, mais dont la longueur varie de 23 à 26 pieds. Le tambour fait 28 révolutions par minute et demande de 110 à 160 H. P. pour être actionné. Au lieu de plaques en silex comme garniture intérieure, on peut mettre des plaques d'acier moulé en coquille.

Les scories pulvérisées sont pesées dans une balance à trois trémies, une «Libra», qui se remplit automatiquement, fabriquée par la Automatic

Fig. 5. Section à travers l'installation Löhner pour le broyage des scories de déphosphoration, à l'usine de la Cross Fertilizer Company, Sydney, C.-B.

- F Hoppers
 G Ball mills
 I Tube mill
 J Elevator boot
 K Cyclone dust collector
 L Bagging hoppers



Scale Co., de Gliesmarode-Brunswick, puis elles sont mises dans des sacs de 200 livres. Les scories sont pulvérisées à la finesse de 100 mesh, et la valeur commerciale est, à l'usine, de \$15 la tonne.¹

L'installation de broyage fut tout entière conçue et construite par la Hermann Löhnert Company, de Bromberg, Allemagne, qui a la spécialité des machines à broyer les scories.

Le marché de ces scories broyées se trouvait, à l'origine, surtout dans la province de la Nouvelle-Ecosse, mais il s'en expédie maintenant une quantité de plus en plus grande dans l'intérieur du Canada.

La figure 5 fait voir une section de l'édifice du broyage.

Le laitier de déphosphoration² est un sous-produit obtenu par la déphosphoration de l'acier. Les procédés au moyen desquels il est produit furent appliqués pour la première fois par Gilchrist et Thomas, de Battersea, Angleterre. D'abord regardé comme n'ayant aucune valeur, le laitier de déphosphoration a fini par être utilisé en quantités de plus en plus grandes comme engrais minéral. La quantité totale qui en a été consommée en 1912 atteignit le chiffre considérable de quatre millions de tonnes métriques.

Bien que des expériences entre 1880 et 1890 eussent démontré de façon concluante la valeur du laitier de déphosphoration finement pulvérisé comme engrais minéral, ce ne fut pas avant qu'on eût introduit comme un standard l'essai de solubilité de l'acide citrique pour l'acide phosphorique qui y était contenu, que les fabricants d'engrais se décidèrent à en favoriser l'usage. C'est principalement comme résultat des travaux de chimistes et de fabricants allemands, surtout de G. Hovermann, de Hanovre, que le laitier de déphosphoration arriva à être considéré comme un engrais de réelle valeur; si bien que l'Allemagne, en 1912, était à la tête de la production mondiale avec une production de près de 2,500,000 tonnes métriques par année.

Autrefois, le minerai de fer contenant plus de 0.025 p. c. de phosphore passait pour inutile dans la production d'un bon acier à cause des propriétés cassantes que lui donnait le phosphore. Le procédé Thomas, par lequel les minerais riches en phosphore sont rendus utilisables, est, depuis lors, devenu la base de la fabrication de la plus grande partie de la production mondiale de l'acier³.

En quelques mots, la déphosphoration de la fonte s'effectue dans ce qu'on appelle un convertisseur Bessemer de déphosphoration (planche VI). Dans le procédé ordinaire Bessemer, le convertisseur est tapissé intérieurement d'une matière siliceuse. Dans le convertisseur basique, le garnissage siliceux est remplacé par une dolomie contractée, appelée dolomie crue, recouverte de goudron anhydre. Ce placage, auquel s'ajoute certaines quantités de chaux sous l'action du feu, permet la formation d'un phosphate de chaux (phosphate tétracalcique) qui n'est pas décomposé par le fer métallique aux températures élevées du convertisseur, et c'est ainsi que, de fait, tout le phosphore qui se trouve dans le fer est enlevé tandis qu'il est combiné avec la chaux dans le laitier.

Une usine Bessemer, suivant le procédé basique, ne diffère pas radicalement d'une usine qui suit le procédé acide, vu que les seules conditions qui s'y ajoutent sont des facilités soit pour transporter de grandes quantités

¹ Octobre 1919.

² En allemand, «Thomas Schlacke»; en français, «Scorie de déphosphoration».

³ Voir P. Wagner, «Die Thomas Schlacke» Darmstadt, 1887; M. Passon, «Das Thomasmehl, seine Chemie und Geschichte», 1901; F. W. Harbord, «The Metallurgy of Steel», 1904.

de chaux au convertisseur soit pour enlever la forte masse de scories produites. Cette dernière opération se fait en versant le laitier sur le plancher du puits, où on l'arrose d'eau, on le brise en morceaux avec des barres et on le charrie sur roues, à l'état incandescent («laitier versé») ou bien tout droit dans des wagons de fer pour halles («blocs de laitier») qui le transportent aux halles de scories. Le laitier versé est plus dur et plus homogène que le «bloc de laitier».

Une fonte qui contient jusqu'à 3.5 p. c. de phosphore peut servir à la fabrication de l'acier par le procédé basique de Bessemer. Le procédé basique Siemens-Martin pour enlever le phosphore dépend, comme dans le procédé précédent, de la formation de phosphates fixes, et la déphosphoration s'effectue de la même manière par le moyen d'un garnissage du four ou basique ou neutre, et par des additions de chaux pendant qu'on travaille la charge (planches VII et VIII). La fonte avec 2 à 3 p. c. de phosphore peut être employée avec le procédé Siemens.

Les données qui suivent représentent la composition moyenne d'un laitier de déphosphoration produit par le procédé Siemens:

	Minimum.	Maximum.	Moyenne.
SiO ₂	2.70	12.00	7.96
FeO }	7.77	25.00	13.19
Fe ₂ O ₃ }			
MnO.....	0.55	5.62	3.91
CaO.....	28.00	58.91	48.29
MgO.....	1.14	8.10	4.89
P ₂ O ₅	11.39	22.97	17.25

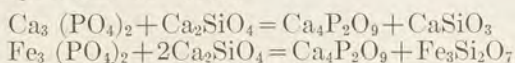
Le contenu P₂O₅ (acide phosphorique anhydre) varie, par conséquent, de 11 à 23 p.c. La scorie de déphosphoration absorbe l'humidité de l'atmosphère, la chaux caustique absorbant et l'humidité et l'acide carbonique, et le fer ferreux (bi-valant) s'oxyde. Les parties poreuses d'un amas de scories font voir des tables, des aiguilles et des prismes de phosphate tétracalcique (4CaO.P₂O₅).

Dans les premiers temps on croyait que le laitier de déphosphoration demandait à être traité avec de l'acide afin de rendre son acide phosphorique disponible pour nourrir la plante. Scheibler préparait du phosphate précipité («Précipité Thomas») en traitant 100 parties de laitier de déphosphoration en poudre avec 120 à 150 parties d'acide chlorhydrique, et il précipitait l'acide phosphorique avec du lait de chaux (brevets allemands n^{os} 24,130 et 25,020). Franke voulait décomposer le laitier avec du chlorure de magnésium (brevet allemand n^o 27,106) et convertir l'acide phosphorique en phosphate de magnésie. Le procédé de Meyer (brevet allemand n^o 47,984) consistait à traiter le laitier de déphosphoration, encore à l'état fluide, avec son propre poids de sulfate acide de potasse.

Il a, cependant, été établi par Reis et Arens, que l'anhydride phosphorique P₂O₅, dans le laitier de déphosphoration est soluble dans l'eau qui contient de l'acide carbonique et que, pour cette raison, point n'est besoin d'avoir recours à des méthodes de traitement dans le but de rendre disponible le P₂O₅. C'est à partir des recherches faites par les susdits chimistes qu'on s'est servi dans l'agriculture du laitier de déphosphoration.

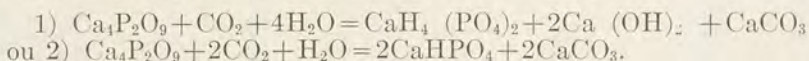
Toutefois on a montré que les laitiers de différentes fonderies ne décèlent pas constamment des propriétés fertilisantes, énergiques, même quand ils renferment des teneurs égales d'acide phosphorique et qu'ils ont été pulvérisés à un même degré de finesse. Prenant 100 comme le maximum d'efficacité d'un bon laitier, on en a trouvé qui n'avaient que 60, 50 et même seulement 40. Ce fait a entraîné l'adoption de l'essai de solubilité de l'acide citrique comme base d'évaluation, au lieu de l'ancienne garantie de finesse. Une efficacité plus élevée dans un laitier correspond presque sans exception à une teneur plus élevée de silice, et c'est ainsi que l'addition de sable au laitier fluide permet d'en augmenter la valeur comme engrais, à très peu ou point du tout de frais.

La formation du phosphate tétracalcique dans le four est représentée par les équations suivantes:



La silice, par conséquent, joue un rôle très important dans le laitier de déphosphoration.

La décomposition du phosphate tétracalcique par de l'eau qui contient de l'acide carbonique suit la voie indiquée par les équations:



Il s'est donc ainsi formé ou bien 1) le phosphate monocalcique trouvé dans le phosphate acide, ou 2) un «précipité».

À Hoerde, en Westphalie, ce qu'on appelait une «farine de phosphate brevetée» était fabriquée par le procédé Scheibler (brevets allemands n° 34,416 et n° 41,303). Cette méthode consistait à ajouter un peu moins de chaux au fer dans le convertisseur que cela n'est nécessaire pour une déphosphoration complète. Ce laitier, riche en anhydride phosphorique P_2O_5 , est éliminé, la chaux est ajoutée à l'acier dans le convertisseur, et le laitier d'un pourcentage inférieur qui en résulte est employé comme matière de réduction pour une nouvelle charge.

Si de la craie phosphatique est substituée à la chaux dans le convertisseur, avec ou sans addition de sable, on obtient ainsi un laitier plus riche en acide phosphorique.

Les photographies qu'on voit à la fin de ce rapport ont été prises dans les usines de la Dominion Iron and Steel Company, à Sydney, Cap Breton, où l'on met en œuvre le procédé appelé «Duplex». Ce procédé consiste à combiner les procédés basiques Bessemer et Siemens-Martin, acier sur sole basique, par lesquels le phosphore du minerai est entièrement éliminé dans le convertisseur, le métal en fusion est alors mis au four Siemens-Martin pour sa désoxydation complète. De cette façon le temps nécessaire pour le traitement Siemens-Martin n'est plus que de deux heures au lieu du temps normal de 11 à 12 heures.

Le métal en fusion qui sort du convertisseur de Sydney contient en moyenne:

Carbone.....	·03
Phosphore.....	·07
Soufre.....	·05

et le laitier:

Silice.....	13·0 — 14·0
Alumine.....	1·0
Chaux.....	48·0 — 51·0
Magnésie.....	2·0 — 4·0
Acide phosphorique.....	17·0 — 19·0
Oxyde de manganèse.....	1·5
Sesquioxyde de fer.....	13·5 — 15·0

Pour une description du procédé Duplex susdit, voir Can. Min. Journ., vol. 33, n° 18, 1912, pages 632-637.

BIBLIOGRAPHIE DE LA FABRICATION DU PHOSPHATE ACIDE

La Division des Mines reçoit fréquemment des demandes de renseignements au sujet des méthodes de traitement de la roche de phosphate, principalement pour la fabrication du phosphate acide. En raison de la quantité relativement négligeable de phosphate acide fabriqué au Canada et des ressources limitées du pays en phosphate brut, une description des méthodes commerciales de traitement a été laissée de côté dans ce rapport. Toutefois, les publications suivantes contiennent des renseignements qui se rapportent à ce sujet et peuvent être consultées par ceux que cela intéresse.

Fritsch, J., "The Manufacture of Chemical Manures, 1911); publiée par Scott, Greenwood & Son, Londres. (Le plus récent ouvrage en anglais sur cette question).

Gilchrist, P. S., "The Manufacture of Acid Phosphate of Lime," "Mineral Industry," vol. VII, 1899, p. 559-568.

Hall, A. D., "Fertilizers and Manures," Londres, 1909.

Hills, J. L., "The Manufacture of Commercial Fertilizers," Bull. n° 207, Vermont Agricultural Experiment Station, Burlington, Vermont, 1917.

Pick, S., "Die Künstlichen Düngemittel"; publié par A. Hartleben, Vienne. (En allemand).

Schucht, L., "Die Fabrikation des Superphosphats," 1909; publié par Vieweg & Son, Brunswick. (En allemand).

von Grueber, "Die Superphosphatfabrikation," Halle, 1910, (En allemand).

Waggaman, W. H., "The Manufacture of Acid Phosphate," Bull. n° 144, Bureau of Soils, U.S. Dept. Agriculture, 1914.

Waggaman and Fry, "Phosphate Rock and Methods Proposed for its Utilization as a Fertilizer," Bull. n° 312, Bureau of Soils, U.S. Dept. Agriculture, 1915.

Waggaman, W. H., "Manufacture of Acid Phosphate in the Southern States, Fertilizer Resources of the United States," Senate Document, n° 190, 1912, p. 107-111.

Waggaman and Wagner, "Analysis of Experimental Work with Ground Raw Rock Phosphate as a Fertilizer," Bull. n° 699, Bureau of Soils, U.S. Dept. Agriculture, 1918.

Les publications du Ministère de l'Agriculture des Etats-Unis, que nous venons de citer, peuvent être obtenues à un prix nominal du "Superintendent of Documents, Washington, D.C."

CHAPITRE III

MINES ET GISEMENTS D'APATITE

Province d'Ontario

Il est probable que la plus grande étendue de phosphate jusqu'ici découverte dans l'Ontario se trouve dans le canton de North Burgess, comté de Lanark, entre la cinquième et la neuvième concession. La principale exploitation de cette zone d'apatite s'est faite autour du lot 10, dans la sixième concession, et entre les lots 1 et 6 dans la huitième concession; l'extension des filons de phosphate dans ce dernier district étant assez considérable et la zone minérale bien délimitée.

Les filons d'apatite dans le canton de Bedford, comté de Frontenac, quoique nombreux, sont de plus petite étendue et se présentent plutôt comme morceaux disséminés que sous la forme de zones veineuses.

Dans le canton de Loughborough, comté de Frontenac, quelques gros gîtes de phosphate ont été découverts dans les concessions neuvième et dixième, la mine Foxton, du lot 13 de cette dernière concession, formant la principale tranchée ouverte dans le district.

Bien que de nombreuses traces d'apatite aient été signalées dans cette partie de la province, et que des gisements assez étendus se soient montrés en certaines occasions, l'exploitation des gîtes de phosphate dans cette région est bien inférieure à celle des districts de la Lièvre et de Templeton dans la province de Québec. La principale différence dans la façon dont le minéral se présente dans les deux provinces c'est que, dans l'Ontario, les gîtes de phosphate affectent surtout la forme de filons plus ou moins bien définis—isolés ou en zones veineuses—ces filons étant resserrés entre des parois, et se composant surtout d'apatite, soit massive soit disséminée sous forme de cristal parmi la calcite. Les filons d'apatite massive, quoique continus, sont rarement de grande largeur sur une distance quelconque, l'étendue latérale moyenne ayant probablement moins de 3 pieds. Des filons de ce genre ont une tendance prononcée à s'élargir et à se rétrécir brusquement. Les gîtes de calcite contenant des cristaux d'apatite disséminés à l'intérieur ont souvent une largeur beaucoup plus grande, mais la proportion entre le pur phosphate et la matière du corps filonien dans ces gîtes, est, en général, peu grande. Le scheidage des cristaux d'apatite sortis de leur gangue de calcite, en des cas pareils, demande beaucoup de travail, et bien peu de gîtes de cette catégorie témoignent d'une valeur marchande assez élevée pour garantir une exploitation de quelque étendue. Dans la province de Québec, d'autre part, les gîtes d'apatite affectent plus généralement la forme de grandes poches, de tournure irrégulière, distribuées à travers une zone de largeur souvent considérable, et quelquefois réunies par de minces filets ou veinules de phosphate. Des filons de phosphate, enfermés entre des parois délimitées se rencontrent également; mais des gîtes de ce genre sont ordinairement de petite étendue, sauf en quelques cas où plusieurs filons se trouvent très rapprochés l'un de l'autre. En

fait, toutes les grandes mines de phosphate ouvertes dans le district de la Lièvre se composaient plutôt de poches d'apatite que de gîtes filoniens.

La plupart des filons d'apatite dans le district d'Ontario étant étroits, les exploitants ont souvent trouvé plus pratique et moins dispendieux de faire le travail à la main plutôt qu'au moyen de perforatrices à air ou à vapeur, surtout dans les exploitations profondes. En règle générale, les travaux d'exploitation n'ont pas été continués à de grandes profondeurs, la mine de phosphate la plus profonde, dans la province, n'ayant pas dépassé 200 pieds; dans le Québec, d'autre part, on est arrivé à une profondeur de plus de 600 pieds; mais c'est là, il faut le dire, un cas exceptionnel.

Les principales mines exploitées pour le phosphate dans la province sont énumérées dans les pages suivantes. Plusieurs des mines d'autrefois qui contenaient de l'apatite ont été exploitées à nouveau pour le mica qui se rencontre avec le phosphate, ce dernier minéral étant quelquefois conservé comme un sous-produit. En règle générale, cependant, le mica trouvé dans des filons contenant du phosphate comme matière principale du filon, est rarement de haute qualité, les cristaux étant souvent tordus et écrasés. La quantité de mica trouvée dans de semblables filons est aussi généralement plus petite que celle qu'on rencontre dans les filons de calcite, ou dans ceux où le pyroxène forme le minéral principal; en conséquence, on apporte plus d'attention aux filons des derniers types et la production d'apatite dans une mine de mica, aujourd'hui, est très petite. Les frais de halage et de transport, depuis les mines jusqu'à Buckingham (Québec), où se trouvent les principaux chalands du pays, reviennent, la plupart du temps, presque au même montant que le minéral même, à l'endroit du broyage. C'est pourquoi beaucoup d'exploitants ne prennent pas la peine de faire le scheidage de l'apatite qu'ils rencontrent, mais la jettent avec les déchets aux haldes pierreuses.

Ainsi qu'on le verra au tableau II, qui montre la production du phosphate dans la province, la production annuelle pendant douze années sur les vingt-six dernières (1894-1919) a été nulle. La plus grande partie de la production totale, dans la période en question—soit 4,650 tonnes—représente probablement du minéral accumulé provenant d'une ou de plusieurs mines de mica et peut comprendre la production de plusieurs années. Dans les diverses mines de mica de petits tas de phosphate peuvent se voir dont le minéral représente le contenu des poches qu'on a rencontrées pendant l'extraction du mica. En plusieurs circonstances ces quantités se sont accumulées dans le laps de plusieurs années, les exploitants ne trouvant pas qu'il valait la peine d'expédier le minéral au loin.

Il n'y a pas actuellement de mine réellement exploitée pour le phosphate tout seul, pas plus qu'il n'y en a eu depuis nombre d'années.

COMTÉ DE FRONTENAC

CANTON DE BEDFORD

Concession VI, lot 30.—Bobs Lake, ou mine Taggart. Cette propriété qui, à l'heure actuelle, est activement productrice de mica, fut d'abord exploitée en 1891 par la Montreal Mining Co. Une douzaine d'ouvriers y furent employés et l'on atteignit une profondeur de 50 pieds dans les puits. Les travaux semblent avoir été abandonnés l'année suivante, vu la quantité minime d'apatite qu'on y trouva.

L'exploitation a, depuis lors, été reprise par M. Taggart, de Westport, de 1897 à 1900, et plus tard par MM. Kent Bros et Stoness, qui en sont les propriétaires et les exploitants actuels. Plusieurs puits ont été ouverts sur un système de veines parallèles, et plus de deux mille barils de mica grossièrement schéidé ont été, dit-on, expédiés depuis la mine. On y rencontre très peu de phosphate, et, depuis que les propriétaires actuels ont commencé des travaux, on n'a encore rien expédié.

À consulter:

Ont., Bur. of Mines, I. p. 239; XIII, p. 92; XIV, p. 86; XVI, p. 89; XIX, p. 127; XX, p. 111.
Min. des Mines, Canada, Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 159.

Concession VII, lots 32, 33, 34.—L'exploitation minière du phosphate fut entreprise dans ces lots entre 1880 et 1890 par M. R. C. Adams, lequel, en 1888, en devint le gérant pour la Anglo-Canadian Company, de Liverpool, Angleterre, et continua à gérer cette propriété et d'autres encore pour la compagnie. Aucune exploitation bien étendue ne fut entreprise, mais plusieurs petits puits furent ouverts sur des gîtes, en forme de poches, de cristaux d'apatite disséminés dans un pyroxène tendre et une gangue de calcite. Les parties supérieures de ces cavités étaient si tendres que les cristaux pouvaient s'extraire avec le pic et la pelle, sans le secours d'un explosif. Toutes les poches et les veines sont petites, mais il y en a plusieurs; leur direction générale est vers le nord-ouest et le sud-est.

Aucun autre travail ne s'est entrepris sur la propriété.

À consulter:

Rep. Royal Commission, 1890, p. 176.

Concession X, lots 27, 28, 29.—Cette propriété fut exploitée vers 1889, par M. Edward Watts, et l'hon. Peter McLaren, de Perth. On n'y employa qu'un petit nombre d'ouvriers, et l'exploitation se réduisit à quelques petits puits de surface. La plus grande tranchée mesure 25 pieds sur 12, et a 30 pieds de profondeur. Tous les puits sont situés dans le lot 29.

Une production de quelque 500 tonnes de phosphate est mentionnée, laquelle toute entière fut transportée par halage à Westport, pour être expédiée à Buckingham (Québec). La mine est située sur le côté ouest du lac West Rideau, et se trouve à environ 8 milles de Westport par le chemin d'hiver.

Le phosphate est vert, compact, et aussi granulaire; il renferme une forte quantité de pyrite. La quantité de ce dernier minéral, surtout dans la variété granulaire, enlève souvent toute valeur à ce phosphate. Une forte quantité de l'apatite transportée à Westport dans le temps qu'on l'exploitait, est encore par terre le long du quai.

L'apatite se rencontre dans des filons étroits au sein d'une roche hornblende-pyroxène vert foncé, les filons suivant une direction vers le nord-est.

À consulter:

Ont., Bur. Min., I. p. 239.

Concession XI, lot 28.—M. W. J. Webster, de Westport, fit quelques travaux, en 1890, à la recherche de phosphate. On en sortit quelques tonnes, mais les filons se trouvèrent avoir plus de mica que d'apatite, et les travaux se firent surtout en vue du premier de ces minéraux. Le lot contigu, 21, de la dixième concession du canton de North Crosby, fut

également acheté et faiblement exploité par M. Webster. L'exploitation est située près du rivage nord-est du lac Wolf ou West Rideau. Aucun travail minier ne s'y est fait depuis 1903, soit pour du mica ou du phosphate.

À consulter:
Ont., Bur. Min., II, p. 250.

Concession XVII, lot 1.—Mine du lac Opinicon. Dès l'année 1869, l'attention se porta sur la présence du phosphate en plusieurs places dans le voisinage des lacs Opinicon et Devil, et dans la propriété susdite, M. Alexander Cowan, de Brockville, mit un gisement à découvert en 1870. Les filons avaient, dit-on, une largeur de 2 à 4 pieds. Le phosphate est surtout de couleur verte, bien qu'on rencontrât aussi des zones d'un minéral rouge. On a extrait de la mine environ 75 tonnes en 1870, et à la fin de 1871, on avait produit un total de 550 tonnes. Toute cette quantité fut expédiée en Angleterre, et le travail ne cessa en 1872 qu'à cause de la hausse considérable du fret maritime qui ôtait tout profit à l'exportation de ce minéral.

L'exploitation fut reprise en 1892 par un syndicat qui employa environ une douzaine d'ouvriers pendant une année, et installa aussi des machines. On creusa un puits de 50 pieds de profondeur et un filon fut mis à découvert sur une distance de 150 pieds.

À consulter:
Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1871-2, p. 124; 1872-3, p. 214.
Ont., Bur. Min., II, p. 251.

Voici d'autres localités dans le canton de Bedford où des filons de phosphate ont été découverts et exploités sur une petite échelle:—

<i>Concession II,</i>	<i>lot 4.</i>
“ <i>IV,</i>	<i>lot 6.</i>
“ <i>VII,</i>	<i>lot 7.</i>
“ <i>XI,</i>	<i>lot 29.</i>
“ <i>XII,</i>	<i>lot 3.</i>

CANTON DE HINCHINBROOKE

Concession I, lots 29 et 30.—Mine d'Eagle Lake. Cette propriété comprend aussi les lots 29 et 30, dans la première concession de Bedford, l'entreprise principale étant, toutefois, située à Hinchinbrooke. Les deux entreprises sont séparées par le chemin de la concession, lequel sépare les deux cantons.

Le propriétaire et l'exploitant de cette mine était M. Boyd Smith, de Washington, D.C., qui commença les travaux en 1887. Il avait, deux ou trois ans plus tôt, ouvert la mine de St-George Lake qui est située à environ 3 milles au nord. M. Smith employa en moyenne 25 ouvriers, ce nombre s'augmentant à l'occasion jusqu'à plus de 60; et entre 1887 et 1891 on retira environ 4,000 tonnes de phosphate, dont la majeure partie fut expédiée en Angleterre; une petite quantité fut envoyée à Philadelphie. La quantité moyenne du minéral expédié s'est élevée, dit-on, à du 84 p.c., et le prix obtenu fut de \$15 la tonne. La mine fut fermée en 1891 et n'a pas été exploitée depuis lors.

L'apatite est une masse cristalline, de couleur verte, et se présente dans une série de quelque demi-douzaine de filons qui affectent une direc-

tion au nord-est et au sud-ouest. Ces filons peuvent se suivre à la trace sur une distance de plus d'un mille, et la largeur de la zone filonienne est d'environ 300 yards. La largeur de chaque filon pris à part varie de 6 pouces à 6 pieds, le phosphate se présentant d'habitude sous forme de poches et de masses irrégulières semblables à des cheminées. Il y a plus de vingt tranchées disséminées sur la propriété, les puits principaux étant situés près du rivage sud-est de Eagle Lake. Là, trois tranchées ont été ouvertes sur un large filon minéral, la masse d'apatite ayant été suivie jusqu'à une profondeur de 175 pieds. Tous les puits furent exploités à ciel ouvert.

Le gisement est surtout remarquable à cause d'une considérable étendue de magnétite qui se présente à la fois comme des petits filons sans direction définie, mais qui traversent la zone de phosphate de façon irrégulière, et aussi de concert avec la masse d'apatite sur le principal filon de phosphate. Bien qu'il se présente de nombreuses veines dudit minéral, elle sont toutes trop étroites pour se prêter à une exploitation. Dans l'un des puits principaux, le contenu entier du filon, en un point, passe pour avoir été de la magnétite, ce minéral remplaçant tout à fait l'apatite; et il paraît qu'il n'a pas été rare de voir un minéral remplacé brusquement par un autre. La calcite, le mica, et d'autres veines minérales, souvent présentes dans les filons d'apatite, semblent être presque tout à fait absentes à cette place.

Environ 700 tonnes du minerai de fer à magnétite ont été expédiées de cette propriété à la Hamilton Blast Furnace Company et M. Harris, de Tichborne, a remué les haldes pour y trouver une apatite de seconde qualité qui a été expédiée à la même compagnie.

La mine qui était aussi connue sous le nom de mine Blessington, est située à $\frac{1}{2}$ mille de l'embranchement Kingston-Pembroke du Canadien du Pacifique—une voie de remisage ayant été installée pour l'expédition du minéral—et à 1 mille $\frac{1}{2}$ de la station de Tichborne.

Bien que les filons chargés de magnétite se rencontrent un peu partout dans ces lots, il sont tous étroits, et l'on n'a guère entrepris autre chose qu'une exploitation de surface. Un certain nombre de tranchées ont été ouvertes sur le côté est de la route, dans le canton de Bedford, le puits le plus profond n'ayant pas plus de 15 pieds. La magnétite est titani-fère et renferme, aussi, de petites quantités de nickel et de cobalt.

Le propriétaire actuel est M. Charles Jenkins, de Petrolia (Ontario).

À consulter:

Ont., Bur. Min., I, p. 240; II, p. 251; VIII, p. 228; IX, p. 194.
Rep. Royal Commission, 1890, pp. 167, 172.
Com. géol. Can., Bull. sur l'Apatite, p. 30.

CANTON DE LOUGHBOROUGH

Concession VI, lot .—Connue sous le nom de mine Johnson¹, et exploitée par Lohmer, Rohr & Co., de Montréal. A donné moins de 100 tonnes de phosphate.

À consulter:

Ont. Bur. Min., I, p. 240; II, p. 251.

Concession VII, lot 11, O. 1.—Connue sous le nom de mine Lacey, ou mine de la General Electric Company, et exploitée en ce moment pour

¹Le numéro du lot n'est pas indiqué dans l'ouvrage que nous citons.

le mica. Cette propriété est la plus forte productrice de mica, au Canada. Le gisement fut d'abord reconnu en 1882, et fut exploité pendant plusieurs années pour son phosphate par MM. Smith et Lacey, de Sydenham, qui, ensuite, continuèrent l'exploitation pour le mica. La quantité de phosphate extraite n'était pas grande—probablement moins de 200 tonnes—et l'on fait peu d'attention à l'apatite rencontrée dans l'exploitation actuelle, vu la quantité trop minime pour être conservée. Le minéral qu'on rencontre est ordinairement d'un vert noir foncé et se présente soit en petits amas, à côté du mica, dans certaines parties du gisement, soit aussi en petits cristaux isolés.

La mine est située à 4 milles du village de Sydenham, et c'est la General Electric Company, de Schenectady, N.Y., qui la possède et l'exploite.

À consulter:

Ont. Bur. Min., III, p. 192; X, p. 134; XI, p. 287; XII, p. 126; XIII, p. 91; XIV, p. 84; XV, p. 102; XVI, p. 86; XVII, p. 91; XVIII, p. 140; XIX, p. 127; XX, p. 110.
Rep. Royal Commission, 1890, p. 148.
Com. géol. Can., XIVe Rap. ann., 1901, p. 193a.

Concession IX, lot 5, O. 1/2.—Mine Coe. Cette propriété est située près de Gould lake, et est voisine de la mine de mica Gould Lake. Entreprise dans les années 1880 à 1890 par M. Coe, la mine fut plus tard exploitée par M. C. Sterling, de Kingston, qui engagea un petit nombre d'ouvriers pour extraire le phosphate pendant l'année 1890, et fit extraire environ 150 tonnes de toutes les sortes. La propriété a depuis lors été exploitée par la Webster & Company, pour le mica.

Un seul puits profond a été creusé, les travaux s'étant bornés principalement à du déblayement et à l'extraction de roches. En quelques occasions les filons affleuraient sur le flanc d'une petite crête ou éminence, et l'apatite était extraite en abattant le front de l'éminence, tandis qu'ailleurs de petits puits étaient creusés sur le sol plat à la base de la crête. Toute l'apatite trouvée en cet endroit est d'un rouge brun. Il ne paraît pas qu'on ait trouvé là des gîtes étendus de phosphate, tous les filons étant étroits.

MM. Webster and Company, de New-York, sont les propriétaires actuels de la mine.

À consulter:

Ont. Bur. Min., II, p. 251.

Concession IX, lot 7.—Des cristaux d'apatite se trouvent là en une certaine quantité, disséminés dans une calcite rose qui est le corps de la veine. On n'a expédié de cette propriété que peu de phosphate si tant est qu'il s'en soit expédié, car la propriété a été exploitée pour du mica et de façon assez extensive.

Concession IX, lot 16.—Environ 100 tonnes d'apatite furent retirées de cette propriété pendant les années 1890 et 1891, par M. C. Sterling, de Kingston, ce minéral étant pris comme un sous-produit tandis qu'on cherchait du mica.

Concession X, lots 6 et 7.—Mine de Gould Lake. Cette propriété est exploitée en ce moment comme productrice de mica, étant la propriété de la Birch Lake Mining Syndicate, d'Ottawa. La dite compagnie reprit la mine en 1910 et y a fait travailler, plus ou moins continuellement, une demi-douzaine d'ouvriers. Une petite quantité d'apatite se rencontre dans quelques-uns des puits, mais aucune expédition ne s'en est jamais faite par les propriétaires actuels.

La mine fut attaquée pour la première fois par M. T. Holland, de Sydenham, vers l'année 1880, et fut plus tard acquise par MM. Smith et Lacey, du même endroit, qui exploitèrent à la fois le mica et le phosphate. MM. Webster & Company, plus tard, continuèrent les travaux pendant une année, employant en moyenne une trentaine d'hommes; ils obtinrent, aussi, une certaine quantité de phosphate.

La direction générale des filons est au nord et au sud; et ils se présentent dans une pyroxénite grise de couleur pâle, enchâssée dans du gneiss grisâtre ou rouge.

La tranchée la plus profonde, dans la propriété, est celle qui est connue comme le puits Holland, qui a 115 pieds de profondeur et 100 pieds de longueur tout en bas, et 12 pieds de large. Un filon parallèle, à 20 pieds à l'ouest de ce puits, a été exploité à une profondeur de 110 pieds, et le puits appelé Woodruffe a aussi été creusé à une profondeur de quelque 85 pieds. Cette dernière tranchée est située à plusieurs centaines de pieds au sud-est des deux puits précédents, lesquels sont situés au sommet de la crête toute voisine du rivage du lac Gould. Un dyke plat de diabase se rencontra dans le puits Woodruffe; il recoupait le filon de mica et fut trouvé d'environ 10 pieds d'épaisseur.

Le mica que produit cette mine est un ambre doré de haute qualité.

Un camp de petites dimensions fut installé en 1911 et une chaudière de 14 H.P., avec un cable d'extraction à vapeur.

À consulter:

Ont. Bur. Min., X, p. 133.

Concession X, lot 10.—Un phosphate rouge massif se rencontre en une certaine quantité, associé à du mica ambré, dans une série de filons parallèles d'un gneiss granitique rouge.

Une quantité de mica a été enlevée de la propriété par diverses personnes, y compris M. Sloan, de Perth, et M. Mace, de Tamworth. Une analyse de phosphate de cette propriété donna ce qui suit¹:

Phosphate tricalcique.....	89.22—40.87	acide phosphorique.
Fluorure de calcium.....	7.66—	3.73 fluorine.
Chlorure de calcium.....	0.67—	0.43 chlore.
Carbonate de calcium.....	0.24	
Magnésie.....	0.16	
Alumine.....	0.84	
Sesquioxyde de fer.....	0.91	
Matière insoluble.....	1.15	

Concession X, lot 13.—Mine Foxton. Dans cette propriété située à 7 milles au nord-est de Sydenham, et à environ 2 milles de la route de Perth, les travaux furent commencés par M. James Foxton, de la première localité, vers l'année 1886. Le gîte d'apatite mesurait, dit-on, 2 pieds $\frac{1}{2}$ à la surface, s'élargissant jusqu'à 5 pieds à une profondeur de 10 pieds, et jusqu'à 10 pieds à la profondeur de 50 pieds. A partir de là le filon se retrécissait sur une certaine distance, ensuite s'élargissant de nouveau, jusqu'à ce qu'à 115 pieds il mesurait 15 pieds. Le filon était presque vertical et le puits semble avoir été creusé sur une poche ou élargissement du filon, puisque toute l'exploitation s'est bornée à une petite surface du sol

¹Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1877-78, p. 6H.

dans le voisinage immédiat du puits principal. De gros cristaux de pyroxène se trouvent encaissés dans l'apatite, laquelle est d'un vert bleuâtre et densesment cristalline. Le filon se trouve dans une pyroxénite d'un grain grossier, d'un gris verdâtre, enfermé dans un gneiss foncé et a une direction de NO-SE. Quelques-unes des plus petites veines renferment une apatite rougeâtre.

En sus du puits principal, il existe une demi-douzaine environ de puits plus petits. Ces excavations furent creusées à une petite profondeur sur le filon, ou sur des veinules dérivées du gîte principal, de petites galeries étant ouvertes le long des filons à partir du puits. Dans une de ces excavations à l'est du puits principal, on rencontra tout près de la surface un gîte de calcite rose, contenant des cristaux de phosphate épars, tandis qu'une autre excavation révéla la présence d'un filon d'apatite renfermant une forte quantité de pyrites massives. Le phosphate de cette mine après avoir été débarrassé, au scheidage, d'impuretés telles que cristaux de pyroxène, scapolite, épidote, mica, etc., était d'une haute qualité, et expédié en quantité en Angleterre, par Kingston et Montréal.

On employait jusqu'à 50 ouvriers dans la mine; un vaste camp avait été installé en même temps qu'une usine avec machine à vapeur, des perforatrices, des cables de halage et des pompes. Toutes les bâtisses de la mine sont maintenant en ruine. La plus grande profondeur que les travaux d'exploitation atteignirent fut de 175 pieds; c'est la profondeur du principal puits. Toutes les excavations se trouvent au sommet d'une éminence qui domine le sud du lac Long, situé à environ 100 pieds plus bas.

Les travaux se continuèrent pendant environ six ans et plus de 5,000 tonnes de minéral furent extraites. La mine passa ensuite dans les mains de M. H. Richardson, de Kingston, qui toutefois n'y a pas fait autre chose qu'un peu de prospection pour du mica.

MM. Lohmer, Rohr and Company, de Montréal, firent extraire de la mine une petite quantité de phosphate, dans les dernières années du siècle précédent, et cela à la faveur d'un bail.

Un puits, ouvert en 1890, à quelques centaines de pieds des travaux d'exploitation décrits plus haut, fut appelé la mine de la Concession, et atteignit une profondeur de 60 pieds.

À consulter:

Ont. Bur. Min., I, p. 239; II, p. 251.

Rep. Royal Commission, p. 53, 168, 171, 177, 439.

CANTON D'OSO

Concession I, lot 6.—Mine de St-George Lake. C'était autrefois une des plus grandes mines de phosphate du district, et fut ouverte en 1885 par M. Boyd Smith, de Washington, D.C. Les travaux se continuèrent pendant six années, et la mine fut finalement fermée en 1891, et n'a pas été rouverte depuis. Bien que les travaux d'exploitation soient considérables, la mine n'a pas donné une grande quantité de minéral, puisque 1,500 tonnes sont indiquées sur le rapport comme une évaluation généreuse de la quantité de phosphate expédié. Une équipe de 15 à 50 ouvriers fut employée à cette exploitation.

Le phosphate trouvé en cet endroit est uniformément brun ou rougeâtre, et se présente dans un filon bien déterminé, entre du calcaire cristallin en dessous et du gneiss rougeâtre en dessus, le plongement du gisement se

rapproche de 40° S.-E., et sa direction étant NE.-SO. Des quantités considérables de pyrite se rencontrent disséminées dans l'apatite qui est associée à un pyroxène foncé.

Il y a, là, deux excavations, toutes deux grandes, des puits à ciel ouvert; la principale excavation mesure 200 pieds de long sur 40 pieds de large dans la partie la plus large, et a quelque 50 pieds de profondeur. Elle a été faite sur le côté nord-ouest d'une crête, haute d'environ 150 pieds, et est située à 500 yards Est de la voie de l'embranchement Kingston et Pembroke du chemin de fer Canadien du Pacifique. La distance d'Olden Station, de la même ligne, est d'environ 1 mille. A une petite distance au nord-est du grand puits il y a une plus petite excavation pratiquée sur la continuation du même filon de phosphate. Ce puits mesure 100 pieds sur 25 et à 65 pieds de profondeur. Les grandes proportions des halles de cette mine sembleraient indiquer qu'il fallut manipuler une grande quantité de roche sans valeur avant d'en pouvoir retirer une quantité relativement petite de phosphate. La quantité de pyrite dans cette roche et dans l'apatite qui reste dans les tas réservés, est grande et enlève passablement de sa valeur au minéral.

Aucun appareil de machines ne semble avoir été employé soit à cette mine soit dans la propriété d'Eagle Lake, laquelle fut également exploitée par M. Boyd Smith.

Le propriétaire actuel de la mine est M. H. Walker, d'Oconto (Ont.).

À consulter:

Ont. Bur. Min., I, p. 240; II, p. 251; IX, p. 194.

Rep. Royal Commission, 1890, p. 172.

Com. géol. Can., Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 30.

Concession V, lot 2.—Vers l'année 1890, une petite quantité de phosphate fut retirée de cette propriété par MM. Wilson et McMartin, de Perth. En 1905 la General Electric Company, de Schenectady, N.-Y., devint propriétaire de la mine et l'exploita peu de temps pour le mica; mais on n'y a pas travaillé davantage depuis lors.

Ce mica est une variété très foncée et les cristaux sont très écrasés et tordus; il y en a un pourcentage qui n'a pas de valeur. De larges gîtes de phosphate rouge, compact, accompagnent le mica, et ont été exploités par le moyen de ciel-ouverts et de galeries introduites dans le flanc d'une éminence escarpée de gneiss foncé, avec du calcaire intercalé et des bandes foncées de pyroxène.

Les lots contigus le long de cette même éminence ont été exploités par différents propriétaires, sur une petite échelle pour le phosphate. Les conditions géologiques générales sont ici semblables à celles de ci-dessus.

La courte voie récemment construite du chemin de fer Canadien du Pacifique passe presque sur les anciens puits à phosphate.

Concession VI, lot 14.—Mine Silver Lake. Cette propriété fut pour la première fois exploitée pour du phosphate, en 1891, par M. William Davis, de Perth, et fut plus tard acquise par M. Boyd Smith, de Washington, D.C., qui en est le propriétaire actuel. M. Davis occupa là une douzaine d'ouvriers, pendant quelques mois en 1891, et l'on retira d'un petit nombre de puits de surface quelque 250 tonnes de phosphate. L'apatite est de couleur brune et se rencontre sur une série de veines parallèles, étroites, enchâssées dans un gneiss rougeâtre.

À consulter:

Ont. Bur. Min., I, p. 240; II, p. 251.

CANTON DE STORRINGTON

Concession VI, lot 14.—Environ 300 tonnes d'apatite furent extraites vers l'année 1880 par M. W. J. Morris. Le filon semble avoir été étroit—mesurant en moyenne moins de 12 pouces de largeur—et contenait un phosphate rougeâtre, mélangé par endroits avec de petites quantités de mica. Une analyse de l'apatite donna:

Phosphate tricalcique.....	88.14—40.37	acide phosphorique.
Fluorure de calcium.....	6.80—	3.31 fluorine.
Chlorure de calcium.....	0.69—	0.43 chlore.
Carbonate de calcium.....	0.06	
Magnésie.....	0.15	
Alumine.....	0.61	
Sesquioxyde de fer.....	0.15	
Matière insoluble.....	3.89	

Total.....100.49

À consulter:
Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1877-8, p. 2H.

Concession XIV, lots 4 et 5.—Quelque 500 tonnes de phosphate furent, dit le rapport, extraites de ces lots vers 1885 par MM. Bawden et Machar, de Kingston, et par d'autres exploitants moyennant certaines redevances payées aux susnommés.

La propriété fut un peu plus tard exploitée en vue du mica par MM. Bawden et Gunn qui retirèrent par mois en moyenne 3 tonnes de minéral obtenu par un scheidage grossier pendant l'année 1900.

À consulter:
Ont. Bur. Min., X, p. 133.
Rep. Royal Commission, 1890, p. 170.

Concession XV, lot 21.—Connue sous le nom d'Opinicon, ou mine de Rock Lake, et exploitée en 1891 et 1892 par la Kingston Phosphate Company, de Montréal, et par James Bell, d'Arnprior, moyennant une redevance de \$2 la tonne à la Canada Company. M. Bell avait précédemment exploité cette propriété en 1888 et 1889, d'où il avait extrait environ 500 tonnes de minéral. Une équipe de 25 à 30 ouvriers était employée à travailler par postes de jour et postes de nuit. Deux puits furent creusés, le plus grand à une profondeur de 225 pieds avec une pente de 45°, et d'une longueur de 75 pieds. Le filon s'élargissait, dit-on, à partir de 2 pieds à la surface jusqu'à 8 pieds au plancher du puits principal. De 4 à 5 tonnes de phosphate par jour furent extraites de ce puits. Le second puits atteignit une profondeur de 40 pieds et mesurait 20 sur 30 pieds à la surface, s'élargissant avec la profondeur. Une moyenne de 2 tonnes de minéral par jour fut le rendement de ce puits. On se servait de la vapeur pour les perforatrices, les pompes et l'extraction par câble dans le grand puits.

Le phosphate extrait formait une masse cristalline, de couleur verte, devenant rouge par endroits. Après le scheidage et, quelquefois, le lavage, on le charriait un mille et demi jusqu'au lac; là on le chargeait sur des barges d'une capacité de 100 tonnes, et on le transportait par eau jusqu'à Kingston, d'où il était expédié à Londres et à Hambourg.

La mine fut fermée en 1892 et n'a plus été exploitée. La quantité totale de phosphate retirée de cette propriété se monterait à environ 1,500 tonnes.

À consulter:

Ont. Bur. Min., I, p. 239; II, p. 251.
Rep. Royal Commission, 1890, p. 173.

COMTÉ DE LANARK

CANTON DE NORTH BURGESS

Concession III, lot 16.—Une centaine de tonnes d'apatite furent retirées, à ce qu'on rapporte, de cette propriété et expédiées de là aux Etats-Unis, en 1871, par M. M. Phillips. La couleur du phosphate était rouge, et le minéral donna, à l'analyse¹:

Phosphate tricalcique.....	85.24—39.05	acide phosphorique.
Fluorure de calcium.....	7.78—	3.80 fluorine.
Chlorure de calcium.....	0.74—	0.48 chlore.
Carbonate de calcium.....	0.22	
Magnésie.....	0.55	
Alumine.....	1.20	
Sesquioxide de fer.....	1.29	
Matière insoluble.....	3.49	

Total.....100.51

Concession IV, lot 11.—Exploitée en 1871 par M. G. Clark, de Sherbrooke.

Concession V, lots 3 et 4.—Le phosphate fut exploité dans ces lots même à partir de 1867, et c'est la Rideau Mining Company qui dirigea les travaux pendant une courte période. D'autres lots, les numéros 8, 9 et 10 compris, furent en même temps exploités par cette compagnie, qui creusa plusieurs puits peu profonds et expédia une quantité de phosphate en Allemagne. Un grand nombre de ces excavations ont, depuis lors, été exploitées pour du mica, lequel se rencontre en une certaine quantité dans les filons. La principale exploitation de l'apatite se fit dans le lot 4. En cet endroit, une demi-douzaine environ de puits étroits ont été creusés sur des filons parallèles de phosphate, et d'un mica très foncé, les excavations étant séparées de 10 à 15 pieds l'une de l'autre, et situées à environ 50 pieds seulement du rivage du lac Big Rideau. Le plus profond de ces puits a 70 pieds, les autres ne sont que des excavations sans profondeur. La largeur moyenne des puits ne dépasse pas 5 pieds. Beaucoup de phosphate fut retiré du lot 10 aussi, et l'exploitation a passablement d'étendue.

On n'a jamais employé de machines dans cette propriété que diverses personnes ont exploitée pour le mica. Les lots 4 et 8 appartiennent à la succession de feu J. Rogers, de Perth; mais le lot 3 appartient à M. E. Smith, de Perth; et le lot 10, à M. J. Mahon, de Rideau Ferry.

À consulter:

Ont., Bur. Min., III, p. 193; XII, p. 130; XIX, p. 127.
Rep. Royal Commission, 1890, p. 175.
Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1870-71, p. 325.
Min. des Min., Canada, Div. des Mines, Mon. sur le Mica, 1912, pp. 164-6.

¹Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1877-78, p. 4H.

Concession V, lot 13 E. 1/2.—Mine Silver Queen, appartenant à M. Edward Smith, de Perth, Ontario. Cette propriété fut d'abord exploitée en 1903, lorsque M. R. McConnell, d'Ottawa, fit exécuter des travaux, pendant peu de mois, pour du mica, avec une petite équipe d'ouvriers. Deux ans plus tard la mine passa dans les mains du propriétaire actuel, et fut exploitée par M. C. Ellsner, en vertu d'un bail, pendant une année, pour en extraire du mica et du phosphate. Le propriétaire y a fait travailler plus ou moins régulièrement depuis 1906 et en a retiré une forte quantité de mica et de phosphate. Il ne s'en est point extrait ni expédié de phosphate pendant ces cinq dernières années, vu qu'aucun travail ne s'est fait dans l'ancien puits où le principal filon d'apatite est en vue. Environ 100 tonnes d'un phosphate à grain fin, blanc-verdâtre, saccharoïde, gisaient dans la mine quand la propriété fut visitée, en 1912.

Bien que plusieurs excavations aient été faites tandis qu'on les exploitait pour le mica, le phosphate n'a été trouvé en quelque quantité qu'en un seul endroit, c'est-à-dire sur le flanc d'une petite éminence de gneiss qui s'élève de quelque 50 pieds au-dessus de la zone de calcaire cristallin

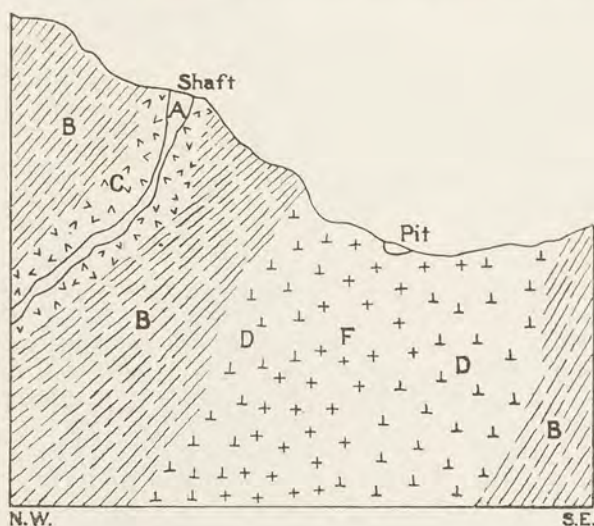


Fig. 6. Coupe de la mine Silver Queen, canton de North Burgess (Ont.). A, filon de mica-phosphate; B, gneiss granitique encaissant; C, pyroxénite; D, calcaire cristallin fétide; F, zone de feldspath, composée de microcline bleuâtre mêlé de calcite, de sphène, de diopside, etc. Echelle: 1 pouce = environ 500 pieds horizontalement et 25 pieds verticalement.

toute voisine. A cet endroit un puits a été creusé verticalement, de quelque 35 pieds, à partir duquel un chantier en gradins a été ouvert à 65 pieds plus loin au nord-ouest, des galeries étant percées le long du gisement dans la direction du nord-est. La longueur totale de l'excavation est d'environ 60 pieds. A l'extrémité nord un orifice en bois de 4' sur 5' a été ménagé au travers duquel passent les tuyaux pour les perforatrices et les pompes et par lequel on élève le minéral par des câbles. Des piliers de la roche ont été laissés de distance en distance sur le chantier de gradins pour supporter le toit. Le mica et le phosphate se rencontrent

en larges poches massives dans une zone qui s'étend à une distance considérable, et ces poches ressemblent quelque peu, sur une moindre échelle, au gisement de Blackburn, dans le canton de Templeton (Québec).

Une bonne partie de mica est érasé et tordu, comme c'est fréquemment le cas là où se présentent de grandes quantités de phosphate.

Le gisement, qui se rencontre le long du contact de la bande de pyroxénite avec le calcaire cristallin, suit une direction de N. 30° E., avec un plongement vers N.-O. Un trait intéressant c'est la rencontre, sur des fissures dans le phosphate saccharoïde, de feuilles d'amiante blanc à hornblende, ou « liège de montagne ». Des cristaux longs, prismatiques, d'actinote vert foncé, pénétrant dans une calcite rose se trouvèrent sur les haldes, et l'on remarqua de petites quantités de scapolite. La pyroxénite varie entre une roche vert foncé et une gris clair, le pyroxène ayant souvent un clivage extrêmement développé en trois directions. Le calcaire cristallin contigu au contact avec la pyroxénite est remarquable à la fois à cause de sa couleur, bleu clair, et à cause de la propriété qu'il a de dégager de l'hydrogène sulfuré quand il est érasé ou frappé avec un marteau. Cette roche contient aussi une forte quantité de phlogopite, en menus cristaux, aussi bien que des pyrites, du diopside, de la trémolite et du graphite.

A environ 500 pieds au sud-est de ce filon de phosphate, un gîte de feldspath a été mis à nu et exploité faiblement. Ce gîte semble constituer une bande de feldspath d'environ 100 pieds de large, courant parallèlement au filon de phosphate, et n'est probablement pas un véritable dyke, mais a, du moins en partie, pour origine un métamorphisme de contact. Le feldspath de ce gîte, comme le calcaire susmentionné, se distingue aussi par l'hydrogène sulfuré qu'il contient.

La mine est pourvue d'une maison de pension pour vingt ouvriers, d'un bâtiment pour chaudière avec chaudière verticale de 15 H. P., un câble à vapeur, une pompe et trois perforatrices. Des seaux en bois qui servent à élever la roche, etc., glissent sur une voie de guidage en bois, inclinée à différents angles, aux différentes profondeurs. Une demi-douzaine d'ouvriers, en moyenne, sont occupés là.

La distance depuis Perth par la route est de 12 milles, mais l'expédition du minéral peut se faire depuis Hogg Bay, sur le lac Big Rideau, éloigné d'environ un mille des ateliers d'exploitation.

À consulter:

Ont., Bur. Min., XV, p. 105; XVI, p. 88; XVII, p. 92; XVIII, p. 140; XIX, p. 127; XX, p. 111.

Min. des Min., Can., Div. des Mines, Mon. sur le Mica, 1912, p. 167.

Concession V, lot 16.—Mine Donnelly. On avait exploité du phosphate dans cette propriété avant 1870, et quatre excavations y furent faites, d'où environ 100 tonnes d'apatite furent extraites par MM. R. Leckie & Company, de Montréal. La mine, qui est située à environ 9 milles au sud-ouest de Perth, a depuis lors été exploitée pour du mica, lequel se rencontre en une certaine quantité avec l'apatite.

Le gîte présente un contact typique de pyroxénite foncée et compacte, au nord-est, avec un gneiss normal au sud-ouest, la direction étant presque tout à fait NO-SE. La matière du filon est surtout une calcite dans laquelle des cristaux de mica associés à des touffes de phosphate se présentent enchâssés. Les cristaux de mica sont d'une taille plus qu'ordinaire, d'excellente qualité non moins que de belle couleur. Le filon, à la surface,

n'avait que quelques pouces de large, mais s'élargissait en une masse de plus de 8 pieds en travers du fond du puits principal. Le plongement est d'environ 80° N.-E. Plusieurs puits ont été creusés le long du filon, le plus profond ayant 35 pieds, tandis que le plus grand a une longueur de 35 pieds et une largeur de 6 pieds. Vers le sud le filon semble se bifurquer en deux parties. La longueur totale du filon exploité est d'environ 150 pieds. On ne s'est servi d'aucune machine dans la mine, l'extraction par câble se faisant par un chevalement et un cabestan avec manège à cheval. La seule bâtisse est un petit hangar pour le mica.

À consulter:

Min. des Min., Can., Div. des Mines, Mon. sur le Mica, 1912, p. 169.

Concession V, lots 18 et 19.—Avec les lots 18 et 19 dans la concession VI. Une petite quantité d'exploitation de surface se fit dans ces propriétés en 1871 par MM. Matheson et Bell, et l'on en tira un peu de phosphate. Deux puits, chacun d'environ 40 pieds de profondeur, furent creusés et l'on accusa une production de 200 tonnes.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1870-71, p. 328; 1871-72, p. 127.

Concession VI, lot 1.—Mine McMartin. Exploitation assez considérable dans les premiers temps du phosphate. On n'a pas pu trouver de détails sur la production.

Concession VI, lots 10 et 21.—Ces lots furent exploités en 1871 par M. G. Clark, de Sherbrooke, qui en retira une quantité de phosphate, surtout de couleur rouge et souvent mêlé à de l'hématite. Le lot 10 est actuellement appelé la mine Old Anthony, et a été exploité à une époque plus récente pour le mica. L'exploitation dans cette propriété s'étend à une profondeur de plus de 125 pieds, et le puits principal est le résultat d'un fonçage sur un filon de 4 pieds dans une direction N 35° E., et se produisant au contact d'une pyroxénite vert foncé avec un gneiss granitique. L'exploitation fut continuée là pendant plusieurs années, les travaux étant dirigés par MM. Floerstein & Company, en 1873 et 1874, cette compagnie ayant acquis la mine de M. Clark.

Le lot 21 est connu aujourd'hui sous le nom de la mine Star Hill, qui a été depuis lors exploitée pour le mica par plusieurs entrepreneurs. La quantité de phosphate retirée en cet endroit a été peu considérable.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1871-72, p. 124; 1872-73, p. 214; 1874-75, p. 117.

Rep. Royal Commission, 1890, p. 174.

Min. des Min., Div. des Mines, Mon. sur le Mica, 1912, p. 170, et 174.

Concession VI, lot 12.—Une petite apatite granulaire verte a été mise à découvert dans ce lot, le minéral étant obtenu tout particulièrement pendant qu'on exploitait la mine en vue du mica.

Concession VI, lot 13 E.¹.—Mine Marthe. Bien que cette propriété ait été exploitée sur une grande étendue en vue du mica, pendant ces dernières années, elle fut entreprise à l'origine en vue du phosphate, en 1871, par une compagnie anglaise, plusieurs centaines de tonnes du dit minéral en ayant été extraites. Le filon—composé de calcite, de mica et d'apatite—mesurait, dit-on, plus de 25 pieds de large. En 1892, la mine fut achetée par la Lake Girard Mica System, qui l'exploita à la fois

pour le mica et le phosphate; les exploitants qui vinrent après comprennent la Mica Manufacturing Company, de Londres, et MM. Sewell et Smith.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1871-72, p. 124.

Rep. Royal Commission, 1890, p. 174.

Ont. Bur. Min., III, p. 194; X-XV, pour de plus amples détails sur l'exploitation du mica. Aussi, Min. des Mines, Can., Div. des Mines, Mon. sur le Mica, 1912, p. 172.

Concession VI, lot 13 W. $\frac{1}{2}$.—Cette propriété, qui s'appelle aujourd'hui la mine Munslow, a été exploitée en ces dernières années pour le mica. L'apatite fut d'abord entreprise ici en 1871 par M. Edward Schultze qui creusa, surtout, de petites excavations de surface et n'en retira qu'une faible quantité de minéral.

Les ateliers de cette exploitation sont voisins, et font même partie de ceux de la mine Marthe, sur la moitié est du même lot.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1871-72, p. 124.

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 173.

Concession VII, lot 9.—Deux étroites excavations, l'une de 35 pieds, l'autre de 90 pieds de profondeur, furent creusées en 1883 sur des filons bien déterminés et parallèles d'apatite et de mica. Les travaux se continuèrent pendant deux ou trois ans, et la propriété fut dans la suite exploitée pour le mica par M. Edward Smith, de Perth. La quantité totale de phosphate retirée de ce lot, et de la moitié est du lot 11, dans la même concession, est évaluée à plus de 2,000 tonnes.

À consulter:

Rep. Royal Commission, 1890, p. 173.

Ont. Bur. Min., XV, p. 105.

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 175.

Concession VII, lot 11 E. $\frac{1}{2}$.—Ce lot, avec le lot 9 dans la même concession, formait ce qu'on appelait la propriété Otter. Le lot 9 a, depuis lors, été exploité pour le mica, mais ce minéral ne se rencontre pas en quantité appréciable dans le lot 11, et peu de travaux miniers ont été entrepris à son sujet. Il existe plusieurs petites excavations, la plus grande mesure 45 pieds sur 8, et a 35 pieds de profondeur. Cette excavation s'est faite sur un filon de mica et de phosphate brun dont la direction est au N. 20° E., et le plongement 80° S.-E.

La propriété, qui est située à quelques centaines de yards de la mine de mica Hanlon, et qui a été exploitée, vers 1891, par MM. Cross et Foster, de Smiths Falls, appartiennent actuellement à M. McLaurin, de Perth.

La quantité totale de phosphate extraite de ces deux lots est évaluée à environ 2,000 tonnes; les premiers travaux commencèrent en 1870.

À consulter:

Ont. Bur. Min., II, p. 251.

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 175.

Concession VII, lots 11 O. $\frac{1}{2}$ et 12 O. $\frac{1}{2}$.—Les travaux se sont surtout bornés au lot 12 (mine Byrnes). L'exploitation fut commencée par M. A. Cowan, de Brockville, en 1870, et plusieurs excavations furent entreprises. La plus grande excavation a environ 55 pieds de profondeur. L'apatite est de couleur rouge et mélangée souvent avec de l'hématite ou de la pyrite. Le mica s'associe au phosphate dans la plupart des filons et revêt une couleur très foncée, étant aussi dur et cassant. La quantité de phosphate retirée des filons dans ces lots est donnée comme dépassant 1,500 tonnes;

elle est toute expédiée aux ateliers de la Brockville Chemical Company. Les travaux miniers se continuèrent ici de 1870 à 1874; depuis lors, à l'exception d'un peu d'exploitation, pour du mica, en 1901, faite par la General Electric Company, propriétaire actuel du terrain, et de travaux intermittents faits par le propriétaire précédent, M. P. Byrnes, la mine est demeurée oisive.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1870-71, p. 328; 1871-72, p. 124; 1872-73; p. 214.
Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 176.
Ont. Bur. Min., X, p. 132; XI, p. 290; XII, p. 129; XIII, p. 91.

Concession VIII, lot 1.—Mine d'Otty Lake. Exploitée en 1871, par M. Edward Schultze, et en 1873, par MM. Morris et Griffin, de Wolverhampton, Angleterre. Cette dernière compagnie ne travailla que pendant une année et retira environ 350 tonnes de phosphate. M. R. McConnell, d'Ottawa, acquit cette mine en 1908, et fit faire sous sa direction une somme considérable de travail pour obtenir du mica; il employa 35 ouvriers et se servit de la vapeur pour ses perforatrices, et ses câbles d'extraction, etc. La plus grande excavation a 100 pieds de long, 15 pieds de large, et environ 40 pieds de profondeur.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1871-72, p. 124; 1873-74, p. 140; 1874-75, p. 117.
Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 176.

Concession VIII, lot 2.—Cette propriété fut exploitée en 1870 par l'hon. R. Matheson, de Perth, qui fit une excavation de 60 pieds de long sur 15 pieds de profondeur, en sus de plusieurs autres plus petites, et en retira une forte quantité de phosphate. Le gîte passe pour être le premier qu'on eût jamais exploité au Canada, un peu de travail minier avait été fait en 1855. On ne dit pas dans quel but l'apatite avait été recherchée.

Le lot fut partagé en plusieurs sections qui toutes appartenaient à différentes personnes, dans le nombre desquelles se trouvaient, en plus de celles susmentionnées, MM. Meighen et Morris, et MM. Morris et Wilson, de Perth. Les différents propriétaires exploitèrent de petites quantités de phosphate entre 1870 et 1875.

En 1907, MM. Kent Bros., de Kingston, devinrent acquéreurs de la mine et l'exploitèrent pendant deux ou trois saisons pour le mica. La plus grande excavation dans cette propriété est un ciel ouvert de 60 pieds sur 25, et de 25 pieds de profondeur, situé près du rivage du lac Andrew. Le gîte, en cet endroit, se compose d'accumulations, sous forme de poche, d'un mica clair, couleur d'ambre argenté, associé à une calcite blanche et de petites quantités d'apatite verte.

Il existe dans ce lot plusieurs excavations, les plus anciens puits à phosphate étant surtout situés à l'extrémité sud-est de la propriété. Un de ces puits fit voir un filon plat, en forme de poche, large en moyenne de 3 pieds et renfermant, comme corps de la veine, une apatite vert foncé et du mica sous une calotte de gneiss foncé. Plusieurs petites excavations se rencontrent sur ce filon dont la direction générale est au nord-ouest et sud-est, et qui contient de fortes quantités de scapolite et de wilsonite, la roche encaissante acquérant finalement le caractère d'une pyroxénite.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1871-72, p. 124.
Rep. Royal Commission, 1890, p. 174.
Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 177.

Concession VIII, lot 3.—L'apatite fut exploitée dans ce lot en 1870, sur un filon de 8 pieds de large, les chantiers étant situés près du rivage du lac Otty. Les exploitants étaient MM. Ritchie et Jackson, de Belfast. Un puits de 30 pieds de profondeur fut creusé sur un filon de 3 pieds, et des galeries furent ouvertes dans les deux directions à partir de cette tranchée le long du filon. Plusieurs puits plus petits furent aussi creusés et la production totale de phosphate ne fut pas loin de 1,000 tonnes. L'apatite est de couleur verte, à la fois granulaire, massive, cristalline et associée au mica ambré dans des filons bien déterminés. Ces filons se dirigent au nord-ouest et au sud-est et ont une largeur moyenne de deux pieds. La roche contiguë aux filons est une syénite quartzeuse grossièrement cristalline; d'étroits amas de pyroxénite séparent le corps du filon de la roche encaissante.

Le propriétaire actuel du terrain est M. R. Cordick, sr., de Perth, et la mine fut exploitée pendant quelques mois, en 1908, pour le mica, par MM. Kent Bros., de Kingston.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1870-71, p. 329; 1871-72, p. 124; 1873-74, p. 151.
Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 178.

Concession VIII, lots, 4, 5, et 6.—Cette propriété appartient à M. William MacLaren, de Perth, qui est occupé, en ce moment, à exploiter la mine pour du mica. En même temps on en extrait un peu de phosphate, mais la quantité en est petite, et il ne s'est fait, depuis 1908, aucune expédition de ce minéral. L'apatite trouvée dans ces lots est généralement une roche de phosphate massive, verte, mais on en rencontre un peu de la variété saccharoïde. L'exploitation qu'on en fait est intermittente; il n'y a qu'une demi-douzaine d'ouvriers à y être employés; en sus des travaux au puits principal dans le lot 4, on fait de la prospection en divers endroits de la propriété.

Une nouvelle usine à vapeur fut installée vers le puits principal en 1911; elle comprenait une chaudière à 40 H.P. portative, horizontale, et un compresseur à 3 perforatrices. Ces machines n'avaient pas encore commencé à fonctionner à la fin de 1912. Cette mine est pourvue d'une maison de pension, d'étables, de hangars à façonner le mica, etc.

Le mica et le phosphate sont très abondants parmi ces lots, et plusieurs excavations ont été faites, dans le passé surtout, pour le dernier de ces minéraux. Le puits principal, où l'on recherche actuellement du mica, fut entrepris à l'origine pour le phosphate, et le propriétaire fait savoir qu'un filon d'apatite qui promet beaucoup vient d'être récemment découvert à l'extrémité nord-ouest. Ce puits est un ciel ouvert étroit, ou une tranchée, de 75 pieds de profondeur, large en moyenne de 10 pieds; l'excavation s'est faite en fonçant un puits sur un filon d'à peu près la même largeur, la direction du filon étant suivie à mesure que se creusait le puits, de sorte qu'il en est résulté une certaine irrégularité dans l'excavation. La direction du gisement est NO.-SE., et son plongement est presque vertical.

Les travaux miniers pour le phosphate dans ces lots et ceux tout voisins furent commencés dès l'année 1870. Cette année-là, MM. Watts Bros., de Perth, louèrent le lot 4 de son propriétaire M. Flaherty, et continuèrent les travaux pendant une année. Plus de 200 tonnes d'apatite furent extraites et expédiées en Allemagne, au prix de \$10.50 la tonne prise sur le carreau de la mine.

Le lot 5 fut également exploité pendant l'année 1870 par le propriétaire M. R. Matheson, de Perth, et de nombreuses excavations furent faites dans la propriété, sans, toutefois qu'il en résultât une grande production de phosphate. Des excavations furent aussi faites dans le lot 6, vers le même temps, mais en majorité, elles n'eurent aucune importance.

Entre 1878 et 1883, les lots susdits, et le lot 5, de la concession IX, furent exploités par M. P. C. Adams, de Montréal, et la production d'apatite pendant cette période est donnée comme ayant dépassé 5,000 tonnes.

En 1888, la Anglo-Canadian Phosphate Company, de Liverpool et de Londres, Angleterre, acheta les propriétés susmentionnées et d'autres terrains à phosphate dans les cantons de Bedford et de North Burgess, et commença des travaux miniers avec une usine à vapeur. Mais on s'aperçut que l'exploitation avec des machines était plus dispendieuse que le travail à la main, et la vapeur fit place à la perforation à la main. La compagnie supprima deux puits principaux, l'un de 100, l'autre de 80 pieds de profondeur, outre plusieurs excavations plus petites, et retira quelque 2,000 tonnes d'apatite, employant en moyenne environ 20 ouvriers à ces travaux. Toute cette production fut, en réalité, expédiée en Allemagne et en Angleterre; le premier cas de ces pays prenant le minéral de la plus haute qualité. En raison de la baisse des prix dans les dix dernières années du siècle passé, la compagnie cessa les travaux en 1891. La mine chôma jusqu'en 1901, quand l'hon. Peter MacLaren commença l'exploitation pour du mica et du phosphate; depuis lors, les travaux ont été poursuivis avec des interruptions jusqu'à ce moment-ci par lui et par le propriétaire actuel.

La mine est située à 6 milles au sud de Perth.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1871-72, p. 124; 1873-74, p. 141-146; 1882-84, p. 7L.

Ont. Bur. Min., XII, p. 287.

Rep. Royal Commission, 1890, p. 168-175.

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 178.

Concession IX, lot 4.—De nombreuses petites excavations ont été faites jadis dans ce lot et l'on en retira une petite quantité de phosphate. Le plus grand puits mesure 15 pieds sur 6, et a 30 pieds de profondeur. Ce puits fait voir un filon de mica ambré, de calcite rose et d'apatite verte, entre des épointes de pyroxénite normale, et dans la direction NO.-SE. La largeur du filon est d'environ 5 pieds.

MM. Watts, Adams et Noble, de Perth, ont exploité la propriété pour le mica et le phosphate en ces dernières années, mais les travaux n'ont été faits qu'à la surface.

Un filon de baryte se rencontre dans ce lot, mais n'a pas été exploité.

À consulter:

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 179.

Concession IX, lot 6.—Un grand nombre de puits, plusieurs d'une grande étendue, existent dans ce lot, plus particulièrement dans la partie de l'est. On n'a que peu de renseignements au sujet de ces anciennes exploitations, mais il paraîtrait qu'une quantité de phosphate en a été retirée. Les filons qui renferment de l'apatite rouge et verte—tous deux massifs et en cristaux disséminés parmi la calcite—ont une direction E. 15° S., et un plongement presque vertical.

Une petite quantité de mica a été extraite en ces dernières années—en 1904 par MM. Montgomery et Adams, de Perth, et en 1910, par M. J. H. Mendels, du même lieu.

À consulter:

Ont. Bur. Min., XIV, p. 85.

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 180.

CANTON DE NORTH ELMSLEY

Concession VIII, lot 25.—Un très gros gîte de calcite rose est en vue dans ce lot; on y a fait un travail minier sur une petite échelle pour les cristaux d'apatite qui se présentent en grande quantité dans ce gîte. Une seule excavation a été faite, dans une partie du filon qui mesurait là 10 pieds de large; plus de 100 tonnes de phosphate en ont été retirées—à ce qu'on rapporte. Toute l'exploitation faite dans cette propriété le fut avant 1870.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1870-71, p. 329.

COMTÉ DE LEEDS

CANTON DE SOUTH BURGESS

Concession VI, lot 1.—Mine Cantin. Ce lot, qui a été depuis lors exploité sur un grand pied pour le mica, fut exploité plus petitement pour l'apatite dans les années 1870 à 1880. Parmi les exploitants plus récents, on compte les Webster & Company, qui retirèrent quelques centaines de tonnes de phosphate, outre une grande quantité de mica; et encore la General Electric Company, de Schenectady, N.-Y., qui en est propriétaire aujourd'hui. Depuis bien des années aucune apatite n'a été expédiée d'ici. Le gisement semble se présenter au contact de la pyroxénite et du gneiss granitique, et le mica avec le phosphate sont disséminés dans des cristaux épars ou dans des poches d'agrégats parmi un amas considérable de calcite blanc rose, très dure et très compacte. De petits cristaux et des filonets de pyrite sont les accessoires invariables de cet amas de calcite, les cristaux de mica étant souvent tachés de bleu—causés par la décomposition du sulfure.

Le puits principal de la propriété a une profondeur de 110 pieds, et mesure 85 pieds de long, avec 12 à 25 pieds de largeur. C'est un ciel ouvert sur terrain plat et qui suit la direction du filon vers l'E. 10° N. Le filon se trouve interrompu à 100 pieds par une cloison de granite rougeâtre, et ce fut précisément cet obstacle qui mit fin aux travaux d'exploitation.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1870-71, p. 329.

Ont., Bur. Min., III, p. 195; V, p. 276.

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 190.

CANTON DE SOUTH CROSBY

Concession VII, lots 14 et 15.—L'apatite fut exploitée en petite quantité dans ces lots, entre 1870 et 1880, et, plus récemment, on y a cherché du mica. Le lot 14 comprend maintenant la mine de mica Sand Lake, qui a produit de grandes quantités de mica, depuis 1900. Il y a une grande excavation de forme circulaire, de 25 pieds de diamètre, et 75 de profondeur.

À consulter:

Com. géol. Can., XIVe Rap. ann., 1901, p. 195A.

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 187.

AUTRES GÎTES D'APATITE DANS L'ONTARIO

On a découvert de l'apatite, dont les filons furent quelquefois mis à nu et exploités sur une petite échelle, dans un certain nombre de cantons des comtés de Peterborough, Lanark, Renfrew, Hastings et Haliburton. Nous donnons ici la liste des plus importantes localités de ces comtés où des gîtes d'apatite ont été découverts.

Comté d'Haliburton—

Cardiff, *Concession XIV*, lot 22.

Comté de Hastings—

Monteagle, *Concession VI*, lot 26.

Comté de Lanark—

Bathurst, *Concession VIII*, lot 11.

Comté de Peterborough—

Dudley, *Concession III*, lot 4.

Dysart, *Concession V*, lot 11.

Harcourt, *Concession XI*, lot 21.

Montmouth, *Concession X*, lot 6.

“ *Concession XI*, lots 13, 14, 17.

Comté de Renfrew—

Ross, *Concession I*, lot 7 (mine Elliot).

“ *Concession VI*, lot 13 (mine Cole).

“ *Concession VII*, lot 1.

“ *Concession IX*, lot 7.

Sébastopol, *Concession X*, lot 31 (mine Smart).

“ *Concession XI*, lot 31 (mine Meany).

“ *Concession XII*, lot 23 (mine Parks)

“ Ile Turner, dans le lac Clear.

Dans le canton de Sébastopol, plusieurs grands gîtes de phosphate ont été découverts. Les filons, dans cette région, sont remarquables en raison des cristaux qu'ils renferment, tous de taille et de belle forme, soit d'apatite, soit de titanite et de zircon; dans les localités mentionnées beaucoup de beaux spécimens ont été trouvés. Dans le lot 31, de la concession X, une mine fut exploitée avant 1880, et a donné une quantité considérable de phosphate.

Dans la mine de l'île Turner, la scapolite, en gros cristaux à demi-translucides, forme un important élément constitutif du filon. On a aussi trouvé là des cristaux de titanite qui pesaient jusqu'à 40 livres. La mine fut exploitée entre 1879 et 1882, et donna environ 200 tonnes de phosphate.

Dans le lot 31, de la concession XI, quelque 300 tonnes de phosphate en furent extraites dans les années 1880 à 1885, le filon avait, en certains endroits, jusqu'à 16 pieds de large et renfermait du pyroxène, de la calcite et de l'apatite.

Dans la mine du lot 23, concession XII, l'apatite se présente surtout comme des cristaux bien formés, disséminés parmi une calcite rose.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1882-84, p. 5-7L.

Ont., Bur. Min., IX, p. 194.

DISTRICT DE NIPISSING

La présence d'un peu d'apatite a été signalée dans le lot 4, concession VI, du canton de Ferris.

Province de Québec

La petite quantité d'apatite produite annuellement au Canada en ce moment, vient réellement tout entière de la province de Québec, et forme un sous-produit des mines de mica.

Bien que la phlogopite—mica ambré—et le phosphate se rencontrent étroitement associés, au Canada, on a trouvé qu'en thèse générale les deux minéraux ne se rencontrent que rarement en grande quantité dans un seul et même gisement, et que l'un tend à faire place à l'autre. Là où l'apatite s'est largement développée, le mica est souvent tout à fait absent, et *vice versa*. Il y a, c'est vrai, de notables exceptions à cette règle, vu que plusieurs des mines du district de Templeton ont donné de fortes quantités de l'un et de l'autre minéral. Mais le long de la Lièvre, la formation de l'apatite a rarement été accompagnée d'un important développement du mica, tout au moins à l'intérieur du gîte principal de phosphate. Le mica que l'on trouve dans les mines de cette région se présente d'habitude soit dans la zone extérieure de la bande de pyroxène, ou dans de petites veines contiguës au gîte de phosphate, et il ne contient que de petites quantités d'apatite. Les veines de cette nature n'attiraient que très peu l'attention des mineurs de phosphate, dans les premiers temps, et un filon renfermant du mica n'était pas suivi à moins qu'il ne montrât une quantité exceptionnelle d'apatite. On ne doit donc pas s'attendre à ce que les halles des rebuts d'anciennes mines de phosphate dans ce district puissent tenir en réserve des quantités quelconques de mica, lors même que quelques-unes d'entre elles pourraient donner du minéral en suffisante quantité pour compenser le travail qui s'y ferait.

La production totale de phosphate mentionnée dans la province de Québec, depuis le commencement des travaux miniers, ou plutôt depuis 1878, la première année dont la production ait été inscrite, se monte à 300,000 tonnes, ou tout juste environ les neuf-dixièmes de la production totale des deux provinces, l'Ontario n'y figurant que pour 33,469 tonnes (voir tableaux II et III). Les neuf-dixièmes de ce total représentent approximativement la production d'avant 1893.

Les gîtes les plus riches de phosphate découverts dans la province furent ceux des rangs XI et XII du canton de Buckingham et du canton de Portland Ouest, à l'ouest de la rivière du Lièvre. Des gîtes épars, d'une richesse au-dessus de la moyenne, furent exploités en divers endroits du district de Templeton et dans la direction de la rivière Gatineau, mais la production totale extraite de ces mines n'était pas considérable. Bien que des gîtes épars de mica se rencontrent dans toute la contrée qui sépare et qui longe la Lièvre et la Gatineau, sur une grande distance au nord d'Ottawa, l'apatite comme filon minéral associé au mica, semble devenir moins abondant à mesure qu'on s'éloigne davantage des gîtes principaux au sud, et, dans plusieurs des mines de mica situées le plus au nord, cette apatite est presque tout à fait absente.

Quoiqu'il n'y ait actuellement aucune perspective qu'une exploitation sérieuse de phosphate puisse être entreprise dans un avenir prochain, la région de l'apatite de la Lièvre renferme de gros gîtes de ce minéral et constituerait une région favorable pour des travaux miniers, au cas où il se produirait un réveil dans une exploitation de cette nature.

COMTÉ DE LABELLE

CANTON DE BOWMAN

Rang IV, lots A, 1, 2, 3, 4.—Mine de High Falls. Entreprise en 1890 par la General Phosphate Corporation Ltd, de Londres, Angleterre, qui exploita la mine Ross Mountain (rang VI, lots 5 et 6, et rang VII, lots 1 et 2 de Portland Ouest) en même temps.

La compagnie ne travailla que pendant une seule année, employant jusqu'à 80 ouvriers. La production totale de la mine de High Falls est évaluée à 1.000 tonnes. Les chantiers sont situés à un demi-mille environ des High Falls sur la Lièvre, mais les rapides rendirent impraticable l'expédition du minéral à partir de cet endroit, et on dut le haler jusqu'à un quai à quelques milles plus bas. Quand la digue aux Little Rapids—onze milles plus bas—fut construite, la rivière devint navigable jusqu'au pied des High Falls.

Les excavations sont situées sur le côté sud-est d'un monticule qui s'élève en pente abrupte depuis Barbutte ou Bowman Lake. Il y a six importantes excavations, la plus grande est une galerie plate de 100 pieds de long, de 25 de haut et qui pénètre sur une longueur de 25 pieds dans la colline. Des piliers avaient été laissés à des intervalles pour supporter le toit de cette excavation qui fait voir encore aujourd'hui de fortes traces de phosphate. Le minéral est massif et compact, d'une couleur vert bleuâtre, et se présente sur des saillies et des poches comme un pyroxène pâle, vert grisâtre, le reste des excavations se compose de ciel-ouverts dans le monticule, la plus profonde de ces excavations ne dépassant pas 75 pieds et 20 pieds sur 15.

Une grande partie de la roche en cet endroit est un pyroxène vert brun, contenant des cristaux d'une horblende foncée, presque noire. Des veinules et de petites poches d'une calcite rose et blanche, d'un grain fin, traversent et renferment des cristaux d'apatite, de pyrite et de sphène.

Un bon chemin buissonneux relie encore la mine au village de High Falls, mais toutes les bâtisses ont depuis longtemps disparu. La mine était pourvue d'un vaste camp, et une usine à vapeur y avait été installée. Aucun travail ne s'est fait sur la propriété depuis 1892.

Une analyse de l'apatite de cette mine, faite par M. F. Connor, de la division des Mines, a donné les résultats suivants:—

Acide phosphorique.....	39.24 = 85.74 phosphate tricalcique.
Chaux.....	55.70
Magnésie.....	0.20
Soude.....	{ 0.80
Potasse.....	
Eau.....	0.28
Chlore.....	0.65
Fluor.....	3.10
Sesquioxyde de fer.....	{ 0.72
Alumine.....	
Mat. insoluble et silice.....	0.06
	100.75
Moins oxygène = chlore, fluor	1.37

À consulter:

99.42
Com. géol. Can., Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 16; XIIe Rap. ann., 1899, p. 103J.
Bur. des Mines, Québec, 1891, p. 87; 1892, p. 82.

Rang V, lots 27 et 28.—Mine Brazeau. Les propriétaires sont MM. Watts et Noble, de Toronto et de Perth, qui achetèrent la mine en 1907. La propriété est située à 15 milles de High Falls; c'est le gisement de phosphate qui se trouve le plus au nord de ceux qui ont été exploités dans cette région; la zone chargée de phosphate, qui s'étend dans la direction du nord-ouest depuis la mine de Ross Mountain, dans le sixième rang de West Portland, paraît en effet avoir sa limite nord dans cette localité ou tout près. Cette zone a une longueur d'environ 10 milles. Les propriétaires y ont travaillé de façon intermittente pendant les vingt dernières années, les travaux se faisant habituellement pendant l'hiver. Les derniers travaux eurent lieu en 1910. Une équipe de 12 ouvriers, au maximum, y fut employée, et la production totale de la mine est évaluée à 1,500 tonnes.

Il y a plusieurs petites excavations, la plus grande mesurant 35 pieds sur 30, et environ 40 pieds de profondeur. Ce puits a été creusé en ciel ouvert dans le flanc sud-ouest d'une colline, sur une sorte de gîte en forme de cheminée d'une apatite foncée, vert jaunâtre—la poche se poursuivant vers le bas pour aboutir au plancher de l'excavation. Le fond de ce puits fait voir, dit-on, un amas d'apatite large de plus de 20 pieds. Aucune calcite ne fut remarquée, les échantillons de l'excavation paraissant consister en une apatite massive, mêlée à un pyroxène et à une hornblende de couleur foncée. Le phosphate renferme une quantité considérable de pyrrhotine disséminée dans son sein en grains très fins.

Il se trouve proche de la mine quelques bâtisses, y compris une maison de scheidage, une autre servant de dortoir, etc., mais on ne s'est jamais servi là de machines.

Un fait à noter, là, c'est l'absence très évidente de roches de rebut, la quantité de roches sans valeur retirées de la mine étant fort petite. Les matériaux extraits de l'excavation semblent n'avoir consisté qu'en du phosphate. C'est à peine s'il se rencontre du mica dans la propriété.

La production extraite était halée jusqu'au pied des High Falls, et descendue par barge à Buckingham.

CANTON DE BUCKINGHAM

Rang X, lot 25.—M. G. C. Brown découvrit de l'apatite dans ce lot en 1876, mais il se s'y fit jamais d'abatage. La distance qui sépare ce lot de la zone Emerald de phosphate est d'environ 2 milles $\frac{1}{2}$, la vallée de la Lièvre séparant les deux localités.

Au sud du 10^e rang, aucun gîte quelque peu important d'apatite n'a été constaté dans le canton de Buckingham, bien que ce minéral y soit quelquefois associé à la calcite dans les mines de graphite.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1876-77, p. 349.

Rang XI, lot 19.—Mine Washington ou Lansdowne.—Cette propriété comprend une partie de la zone de phosphate dans laquelle est située la mine Emerald—les chantiers des deux propriétés étant contigus. M. G. C. Brown, en 1876, fut le premier qui exécuta quelques travaux dans ce lot et celui qui le touche (18), et les travaux furent, plus tard, dirigés, en 1882, par la Dominion Phosphate Co., de New York, laquelle cessa l'exploitation l'an d'après et transporta le chantier à la mine North Star,

qu'elle continua à exploiter jusqu'en 1891. On ne découvrit aucun gîte considérable de phosphate et l'on ne fit pas d'autre abatage dans la propriété.

À consulter:

Com. géol. Can., Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 14.

Ser. des Min., Québec, Mines et minéraux de la province de Québec, 1889-90, p. 122.

Rang XI, lots 25 S. $\frac{1}{2}$, et 26.—Mine Kendall. Environ 100 tonnes d'apatite furent extraites de ce lot vers l'année 1880, le minéral étant retiré d'un ciel ouvert dans le flanc d'une colline. Le filon mesurait 18 pieds de large et renfermait un phosphate compact, passablement taché par le fer. En 1892, la propriété fut de nouveau exploitée par M. W. C. Kendall, de Buckingham, qui y cherchait du mica—on trouvait ce minéral dans une bande de calcaire serpentineux qui traverse la propriété. On n'a fait aucun travail ultérieur.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1882-84, p. 20J; VIe Rap. ann., 1892-93; p. 44A; XIIe Rap. ann., 1899, p. 123J.

Service des Mines, Québec, 1892, p. 87.

Rang XII, lot 17 N. $\frac{1}{2}$.—Mine Ætna. Cette mine comprend les excavations les plus à l'est qui aient été faites dans la grande zone de phosphate en vue dans les lots 17, 18, et 19, du douzième rang de Buckingham, et exploitée, en outre, dans les mines Squaw Hill et Emerald.

En 1873, H. G. Vennor fit allusion à la présence de gros amas d'apatite dans ces lots, et en prédit l'importance. En 1875, le lot susdit, en même temps que les lots 18 N. $\frac{1}{2}$ et 19, furent achetés par la Buckingham Mining Co., qui y fit beaucoup de prospection et de travaux d'abatage. En 1889, les lots 17 N. $\frac{1}{2}$ et 18 S. $\frac{1}{2}$ furent repris par la Anglo-Continental Guano Co., Ltd., de Londres, Angleterre, qui dénomma cette propriété "The Squaw Hill and Ætna Phosphate Mines". Ce syndicat ne travailla que pendant trois années, vu que la mine fut achetée en 1892 par la British Phosphate Co., de Londres, laquelle borna ses travaux à la propriété dite Ætna. Peu après que cette dernière compagnie eut repris cette mine, l'exploitation minière dans le district de la Lièvre prit fin et la propriété a été depuis lors constamment inactive.

La mine dite "Ætna" est située à environ un mille à l'est du chantier de l'Emerald, dont elle est séparée par une vallée que parcourt la route de Tamo Lake. Les excavations sont situées au sommet d'une colline escarpée, dans la base de laquelle on a pratiqué une galerie d'accès sur une certaine distance, dans le but de trouver la place de nouveaux filons de phosphate. Les travaux miniers furent interrompus avant que les deux chantiers pussent communiquer.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1876-77, p. 346; 1873-74, p. 169; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 14; XIIe Rap. ann., 1899, p. 111.

Service des Mines, Québec, Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1899-90, p. 125.

Service des Mines, Québec, 1892, p. 82.

Rang XII, lot 18 S. $\frac{1}{2}$.—Mine Squaw Hill. Connue aussi sous le nom de la mine Grant, et exploitée vers 1876, sur une petite échelle par le Dr J. A. Grant d'Ottawa. En 1889, cette propriété, de même que la mine Ætna, fut reprise par la Anglo-Continental Guano Co., de Londres. En cette année, M. Obalski signale dans son rapport un puits de 70 pieds de profondeur, duquel on aurait extrait 3,000 tonnes de phosphate. En 1892, la British Phosphate Co., de Londres, exploita la mine et en retira de grandes quantités de ce minéral. Le puits principal se composait d'une excavation en pente de 140 pieds de profondeur. Le chantier était éclairé à l'électri-

citée, et la mine était pourvue d'une grande usine à vapeur. L'année suivante, toutefois, en vint la fermeture, et, de fait, celle aussi de toutes les autres mines de phosphate dans le district de la Lièvre; ce résultat fut la conséquence de l'augmentation considérable de la production des États du Sud.

Une analyse de l'apatite, gris verdâtre, de cette mine, faite par G. C. Hoffmann, en 1878, donna:

Phosphate tricalcique.....	89.68
Fluorure de calcium.....	7.13
Chlorure de calcium.....	0.41
Carbonate de calcium.....	0.84
Alumine.....	0.71
Magnésie, sesquioxyde de fer.....	0.28
Matière insoluble.....	0.37

Total..... 99.42

Pesanteur spécifique — 3.1493.

Une apatite massive, vert marin, provenant d'un autre puits dans la même propriété, donna:

Phosphate tricalcique.....	74.30
Fluorure de calcium.....	5.86
Chlorure de calcium.....	0.16
Carbonate de calcium.....	6.47
Alumine.....	1.98
Sesquioxyde de fer (S.....	3.51
(Fe.....	5.37
} Pyrrhotine.	
Magnésie, sesquioxyde de fer.....	0.54
Matière insoluble.....	2.05

Total..... 100.24

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1877-78, p. 3H et 7H (analyses de l'apatite); Rap. des Opér., 1882-84, p. 12J;

IVe Rap. ann., 1888-89, p. 117K; XIe Rap. ann., 1899, p. 111, 126J; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 14.

Service des Mines, Québec, 1899, p. 90; 1902, p. 82; 1893, p. 105.

Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 125.

Rang XII, lot 19. Mine Emerald. Cette propriété est située à l'extrémité ouest de la zone à phosphate, dans laquelle sont situées aussi les mines Aetna et Squaw Hill. Le chantier est situé à quelques centaines de yards de la route principale de la Lièvre, à environ 300 pieds au-dessus de la rivière et à une distance de quelque 500 yards de celle-ci. La mine était autrefois l'une des plus grandes et des plus importantes du district comme productrices de phosphate, et fut exploitée à l'origine par la Buckingham Mining Co., vers l'année 1875. Plus tard, MM. Murray et Allan exécutèrent des travaux dans la propriété, et ensuite M. W. A. Allan y travailla quelque temps. En 1889, la Ottawa Phosphate Mining Co., reprit la mine et y continua des travaux jusqu'en 1892, quand la mine fut fermée. Aucun travail n'y a été fait depuis. En 1889, il y eut—à ce qu'on rapporte—une production de 3,500 tonnes de phosphate, la main-d'œuvre y étant représentée par 60 ouvriers.

De nombreuses excavations existent dans la propriété, le plus grand puits étant situé sur le côté nord de la colline. A en juger d'après la nature des chantiers, il semblerait que le phosphate se rencontrait là en grandes poches de formes irrégulières qui se rejoignaient par des filons étroits ou des entonnoirs. Ces poches ont été exploitées par des travaux tortueux,

la roche intermédiaire étant laissée sous forme de piliers et de bancs. La plupart des excavations sont des ciel-ouverts, et l'état actuel des parties excavées est en général si mauvais que cela entraînerait de grosses dépenses si l'on voulait leur donner quelque solidité, au cas où l'on se proposerait de les exploiter à nouveau.

Dans l'un des puits, le rapport dit qu'on rencontra un filon de phosphate massif large de plus de 90 pieds. Cette apatite renferme une quantité considérable de pyrite de fer qui se présente à la fois sous forme de petits grains épars dans le phosphate et sous forme de nodules d'un diamètre qui atteint même six pouces. Le gîte est recoupé en un point par un dyke de diabase large de 35 pieds et de direction à l'est. La calcite semblerait être relativement absente dans ce gîte et on n'y a trouvé que très peu de mica. Une petite quantité de mica ambré quelque peu strié se présente à l'extrémité nord de ce lot; ce minéral semble être relégué dans les petites veines sur le bord de l'apatite et des roches encaissantes. On n'a jamais beaucoup utilisé les machines dans la propriété. Une galerie d'accès fut commencée au pied de la colline, dans le but d'écouler l'eau des puits supérieurs et aussi comme moyen de diriger le phosphate vers la rivière; mais les travaux n'étaient pas terminés, que déjà la mine était abandonnée. La production moyenne de cette mine pendant les années 1880 à 1890 fut de 5,000 tonnes de phosphate par an; 50 ouvriers faisaient le travail. On évalue à 35,000 tonnes la production totale de la mine, jusqu'en 1890, toutes les sortes de phosphate comprises.

Le plan qui accompagne ce travail fait voir les différents types de roches qui se rencontrent dans le voisinage immédiat de cette mine et de la propriété Squaw Hill toute voisine. Ce plan est tiré du Livret-guide n° 3, Congrès géologique international, de 1913. La géologie fut rédigée, en 1912, par M. E. Wilson et J. Stansfield, de la Commission géologique, et l'on y voit les nouveaux types de terrains déterminés pour cette région. Le plan fait voir l'association étroite et entremêlée des types différents, très divergents, de roches qui caractérisent les régions de mica-apatite des provinces de Québec et d'Ontario.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1873-74, p. 169; IVe Rap. ann., 1888-89, p. 117K; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 14; Rap. sommaire, 1911, p. 296.

Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 123.

Livret-guide n° 3. Congrès géol. international, 1913, p. 95-100.

Rang XII, lot 26.—Fut exploité pour l'apatite dans les années 1880 à 1882. Deux puits furent creusés, l'un de 10 pieds sur 12 avec 22 pieds de profondeur, et l'autre de 9 pieds sur 6, avec 14 pieds de profondeur. Aucune exploitation ne semble avoir été faite dans la propriété depuis 1882. La mine était connue sous le nom de lot «Vennor».

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1882-84, p. 20J.

Rang XII, lot 27.—Plusieurs excavations furent faites dans ce lot, dès l'année 1872. H. G. Vennor cite six puits abandonnés en 1873. A part un peu de prospection faite par la Buckingham Mining Company, en 1875, aucun travail ultérieur ne semble avoir eu lieu.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1873-74, p. 169; 1876-77, p. 346.

CANTON DE DERRY

Rang II, lots 2 et 3.—On fit un peu d'exploitation dans ces propriétés durant les années 1880 à 1890, et ces terrains furent acquis plus tard par

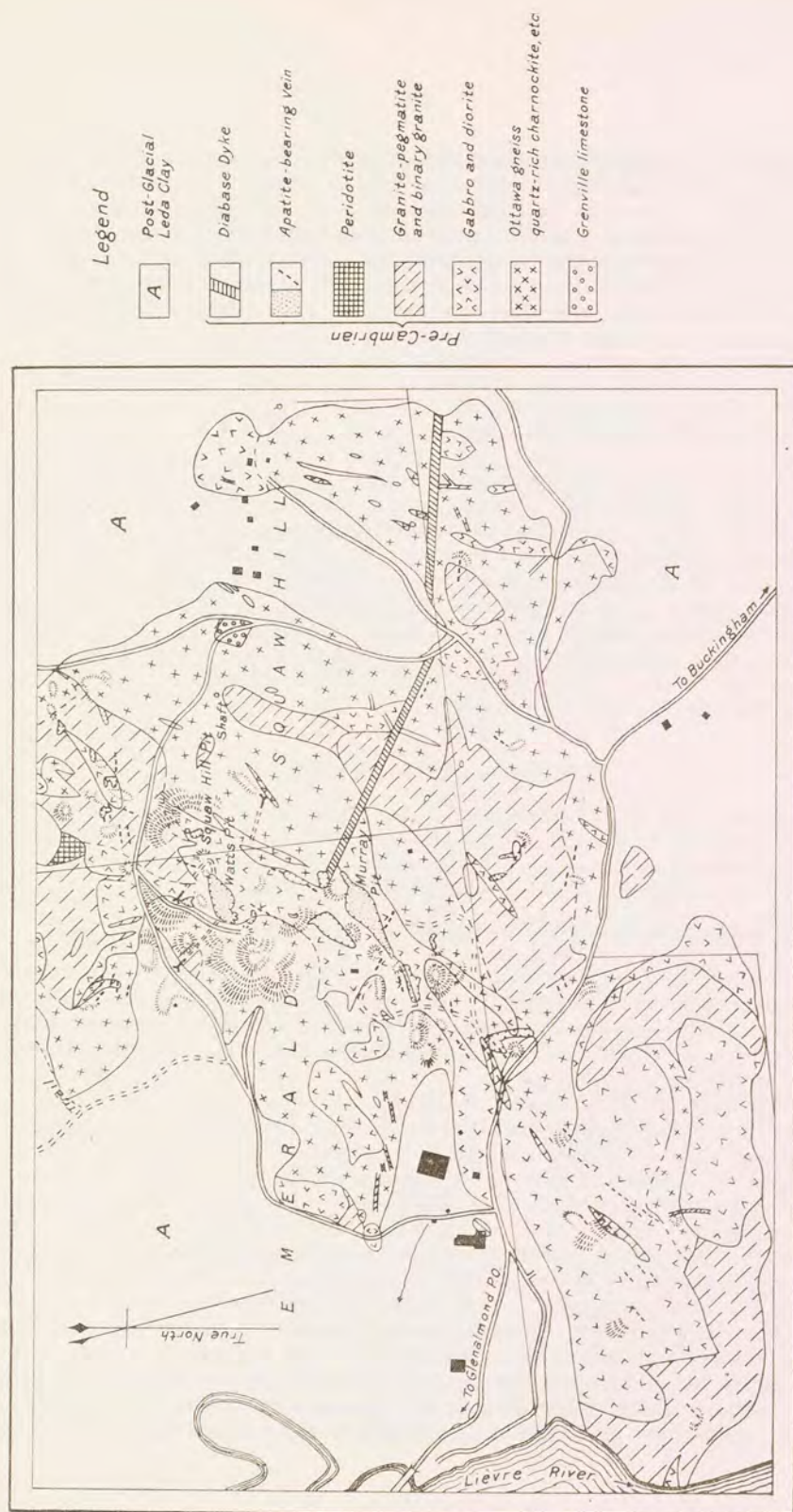


Fig. 7. Mine Emerald, canton de Buckingham (Qué.). (D'après Stansfield).

la Du Lièvre Milling and Manufacturing Co., de Buckingham (Québec), firme qui, dans la suite, changea de nom et s'appela la Du Lièvre Phosphate Mills. En 1899, la Glen Almond Mica and Mining Company fit un peu d'exploitation pour du mica; mais ce minéral se présente là à l'état trop écrasé pour que l'extraction en puisse être profitable. Les gîtes de phosphate dans ces lots ne paraissent pas être étendus, le minéral se présentant plutôt sous forme de poches et mêlé à du mica et à de la calcite, que comme des filons d'apatite massive et cristalline. Cette propriété est citée à tort dans divers rapports comme étant le rang II, lot 23.

À consulter:

Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 128.

Service des Mines, Québec, 1900, p. 21.

Com. géol. Can., XII^e Rap. ann., 1899, p. 145J.

Rang VI, lots 8 et 9.—Ces lots furent exploités pendant quelques mois dans l'année 1910 par M. John Gorman, de Buckingham. Ce ne fut qu'un travail de surface, et environ 30 tonnes de phosphate furent extraites de deux petits puits situés au pied d'une petite éminence. La localité est située à 20 milles de Buckingham, et est fort inaccessible. Le phosphate est vert foncé et massif; il se rencontre sur la séparation en surplomb d'un dyke étroit de granite orienté au N.O.-S.E., et plongeant de 42° S.O., dans le flanc du petit monticule. Le gîte de phosphate a 5 pieds de large là où il est en vue. Tout le minéral extrait fut halé à Buckingham, aux chantiers de la Electric Reduction Company.

CANTON DE PORTLAND EST

Rang I, lot 3.—Mine Fowler et Bacon. Le rapport mentionne une petite quantité de phosphate extraite vers 1882 par MM. Fowler et Bacon, qui excavèrent quelques puits et les exploitèrent très peu de temps. Aucune de ces excavations ne dépassa 10 pieds de profondeur.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1882-84, p. 13J; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 14.

Rang I, lot 6.—Mine Little Rapids. Cette propriété fut excavée pour le phosphate, vers 1876, par la Buckingham Mining Company, qui en retira quelques centaines de tonnes de minéral, dont la plus grande partie fut expédiée en Angleterre. La propriété était alors connue sous le nom de la mine Watts.

En 1883, M. W. A. Allan, d'Ottawa, acheta la mine, et de ce moment jusqu'en 1894 il y fit de grands travaux dans les filons au moyen de plusieurs tranchées et puits étroits, une forte quantité de mica ayant été extraite pendant les dernières années. L'exploitation la plus profonde consista en deux puits, de 210 pieds et de 220 pieds de profondeur, respectivement, creusés sur des filons ayant, en moyenne, de 5 à 6 pieds de largeur. La mine était pourvue d'une grande usine, qui comprenait des perforatrices à vapeur, des pompes et des câbles d'extraction, puis deux chaudières de 80 H. P., avec compresseur. On construisit un tramway tout le long de la colline, vers la rivière, en le continuant à travers le bas terrain, à la base de la colline, sur un treillis en charpente. Les wagons étaient tirés par une petite locomotive. Le phosphate était mis en tas sur un quai près de la rivière avant d'être transporté dans des barges à Buckingham, à douze milles plus bas, d'où on le chargeait dans des wagons. La mine

est située sur le côté nord-ouest d'une colline orientée vers le nord-est, et à 285 pieds au-dessus de la Lièvre, à un demi-mille environ de cette rivière (voir planche IX).

Les filons de phosphate et de mica, dont on sait la place, pour le plus grand nombre, ont une direction approximative vers le nord et le sud, et furent exploités au moyen de nombreuses excavations petites et étroites, toutes à ciel ouvert.

La mine demeura inactive de 1895 à 1911, date à laquelle le propriétaire actuel, M. J. O'Brien, en fit l'acquisition et commença à l'exploiter pour le mica. Les travaux furent commencés sur le côté est de la colline et une quantité de mica fut extraite d'un petit puits à ciel ouvert. Plus tard ce chantier fut abandonné, et aujourd'hui (1912) à l'un des anciens puits de phosphate on est en train de donner plus de profondeur. Alors que les travaux sont dirigés surtout en vue du mica, une quantité considérable de phosphate a été extraite l'année dernière (1912). Quand on visita la propriété dans l'été de 1912, le crassier du minerai renfermait quelque 200 tonnes de phosphate de toute première sorte, du 80 p. c., alors qu'une quantité considérable de «seconde sorte» ou de rebuts, du 60 p. c. en moyenne, avait aussi été mise de côté. Le phosphate appartient à la variété verte, massivement cristalline, celle dans laquelle des poches de phosphate blanc, saccharoïde, se rencontrent quelquefois.

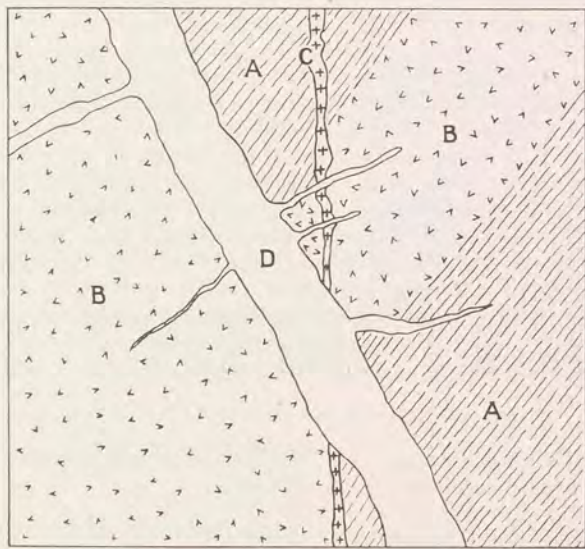


Fig. 8. Dyke de diabase D recoupant la pyroxénite B, le gneiss encaissant A et la pegmatite C. Mine de Little Rapids, canton de Portland Est (Qué.). Echelle: 1 pouce=500 pieds.

Le puits est exploité à ciel ouvert; il a 130 pieds de profondeur, 35 pieds le long du filon et 10 pieds de large. L'extraction se fait au moyen d'un cabestan à vapeur qui fait marcher un chevalement de puits ordinaire, et le perforage se fait par la vapeur que fournit une chaudière portative de 40 H. P. Une équipe de 12 ouvriers en moyenne fait le travail.

La roche encaissante est un type normal de pyroxénite, avec intrusion de veinules nombreuses d'une roche acide, composée surtout de feldspath. Le mica qui se trouve là est un ambre foncé; et c'est une singulière circonstance que dans certains puits les cristaux de mica furent trouvés enfermés presque uniquement dans les veinules de feldspath, au lieu de l'être, comme c'est plus ordinairement le cas, dans la pyroxénite même.

Peut-être que la présence d'un dyke massif de diabase dans la propriété doit être rapportée ici. Ce dyke d'une roche dure, à grain fin et presque noire, constitue un trait à remarquer de cette localité. Sa largeur, en cet endroit spécial, a 240 pieds de large, sa direction est O. 30° N., et son plongement est de 80° O. Le corps principal de ce dyke forme l'éponte de l'un des puits à l'est de la propriété, et a recoupé en deux le mica et le phosphate. Malgré la taille du minéral intrusif il ne semble pas qu'il ait produit plus qu'une légère altération sur la roche encaissante, même le long du contact direct. La salbande ordinaire est là, et le dyke lui-même ne paraît avoir subi aucun métamorphisme de contact. De nombreuses veines, ou apophyses, se séparent à des angles droits du centre même du dyke; et de minuscules veinules se rencontrent fréquemment dans les puits de phosphate—l'intrusion de la masse principale ayant causé une dislocation considérable du gneiss à pyroxénite. La planche X fait voir deux apophyses de ce genre sur le dyke principal. La roche de couleur pâle est une pegmatite qui est d'âge postérieur aux pyroxénites, au mica et aux gîtes de phosphate, avec une direction N. 8° O. Les veinules qu'on voit recoupent cette pegmatite presque à des angles droits et ont, respectivement, 17 et 5 pouces de large. Le gneiss encaissant se dirige comme d'habitude au nord-est sud-ouest, avec un plongement au nord-ouest. La figure 8 fait voir, par un schéma graphique, le dessin de ce phénomène. On peut suivre à la trace ce dyke sur une distance de plusieurs milles dans la contrée; il est d'un brun de rouille, une fois altéré par les intempéries. La présence d'une roche analogue peut s'observer dans la mine Daisy, du canton de Derry, tout proche et distant de 4 milles; à Perkins Mills aussi, à 9 milles au sud-ouest de la mine de Little Rapids, on voit la roche intrusive qui recoupe le gneiss.

Rang I, lot 7, et rang II, lot 6, ont aussi été achetés par M. O'Brien. On dit qu'il y a plus de 200 excavations dans cette propriété.

Une analyse du phosphate de cette mine faite en 1878 par G. C. Hoffmann, donna:

Phosphate tricalcique.....	88.46 = 40.51 acide phosphorique
Fluorure de calcium.....	6.93
Chlorure de calcium.....	0.13
Carbonate de calcium.....	1.94
Magnésie.....	0.21
Alumine.....	0.27
Sesquioxyde de fer.....	0.83
Matière insoluble.....	1.63
Total.....	100.40

Les preuves de l'existence du phosphate sont nombreuses dans cette propriété et dans celles du voisinage; il serait donc assez probable qu'on

pût en extraire des quantités considérables au cas où la valeur commerciale du minéral deviendrait suffisante pour en rendre l'exploitation profitable.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1876-77, p. 344; 1877-78, p. 6H; 1882-84, p. 18, 19J; VIe Rap. ann., 1892-93, p. 41A; XIIe Rap. ann., 1899, p. 110, 111J; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 14.
Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 123.
Service des Mines, Québec, 1892, p. 87.
Ont. Bur. Min., Royal Commission, 1890, p. 179.
Min. des Min., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 60.

Rang I, lot 7.—Ce lot forme une partie de la propriété O'Brien, et a produit, dit-on, plus de 1,000 tonnes d'une apatite de haute qualité pendant les années 1880 à 1885. L'excavation principale mesure 32 pieds sur 63, avec environ 45 pieds de profondeur.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1882-84, p. 16J.

Rang II, lot 6.—Fut exploité en 1876 par M. Edw. Watts, de North Burgess. Cette apatite se rencontre comme celle de la mine de Little Rapids. Il ne paraît pas qu'on ait beaucoup travaillé dans cette propriété.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1876-77, p. 345.

Rang I, lot 8, et Rang II, lots 7 et 8.—Mine London. Ce terrain est actuellement la propriété de M. A. McMillan, de Poupore, et se trouve séparé de la mine Little Rapids, par une vallée. La mine a été délaissée depuis 1890. Elle appartenait autrefois à la Dominion Phosphate Company de Londres, Angleterre, qui installa une grande usine à vapeur, et faisait travailler environ 30 ouvriers. Les travaux ne paraissent pas avoir été couronnés d'un grand succès, et la quantité de phosphate produite a été, dit-on, fort petite. Les travaux ne furent continués que pendant une couple d'années et aucune autre exploitation de la propriété n'a eu lieu. Il existe dans la propriété plusieurs excavations, le puits le plus profond étant creusé à environ 100 pieds de profondeur. On évalue à quelque 700 tonnes le phosphate de toutes sortes qui a été retiré de là.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1876-77, p. 345; IVe Rap. ann., 1888-89, p. 117K; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 14; XIIe Rap. ann., 1899, p. 110J.
Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 124.
Service des Mines, Québec, 1889, p. 90; 1890, p. 80.

Rang III, lots 1 et 2.—C'est dans ces deux lots que sont situés les principaux chantiers de la Société Française des Phosphates du Canada, ou plutôt, ainsi qu'elle était plus généralement appelée, la Compagnie Française. Ce syndicat avait été formé à Paris, en 1881, et acquit un grand nombre de propriétés dans la région de la province de Québec où se trouvait le phosphate, plus particulièrement dans le canton de Portland Est.

On donne ci-après la liste de ces propriétés qui embrassent une superficie de 4,795 acres:—

Canton de Portland Est:

Rang, I, lot 13.

“ *II, lots 2 E. $\frac{1}{2}$, 3 N. $\frac{1}{2}$.*

“ *III, lots 1, 2.*

“ *IV, lots 1 S. $\frac{1}{2}$, 2 E. $\frac{1}{2}$, 3 N. $\frac{1}{2}$.*

“ *V, lot 9 E. $\frac{1}{2}$.*

“ *VI, lots 7, 8, 9, 10, 22, 24.*

“ *VII, lots 7, 8, 9, 10, 21, 27, 28.*

“ *VIII, lots 6, 9, 10, 11, 12, 16, 17, 30.*

“ *IX, lots 4, 5, 9, 16 S. $\frac{1}{2}$, 17, 18, 19, 20, 30, 31.*

Canton de Portland Ouest:

Rang, IV, lot 20.

“ *lot 3.*

Canton de Templeton:

Rang XIII, lot 3.

Les opérations de la compagnie ont été limitées presque entièrement aux lots 1 et 2 du rang III; lot 1 S. $\frac{1}{2}$ du rang IV; et lots 16 et 17 du rang VIII, canton de Portland Est; les autres propriétés n'ont été l'objet que d'un peu de travail de prospection. Le rendement total des divers chantiers ne semble pas avoir dépassé 2,000 tonnes de phosphate.

La compagnie fut formée en 1881, et, avec un gros capital, ne poursuivit ses opérations que pendant deux ans et avait déjà abandonné ses travaux en 1883.

Les chantiers dans le rang III, lots 1 et 2, se composent de nombreuses fosses et tranchées étroites ouvertes sur une série de filons plus ou moins parallèles (voir planche XI). C'est sur le lot 1 qu'il se fit le plus d'abatage et qu'on extraya la majeure partie du rendement de phosphate. La plus profonde fosse ne dépasse probablement pas 50 pieds. J. F. Torrance, en 1882, annonça qu'il avait ouvert une quinzaine de tranchées sur les deux lots.

Il y a une quantité considérable de mica de haute teneur, associé avec l'apatite qui se présente à la fois sous la forme massive et sous la variété poudreuse connue sous le nom de phosphate saccharoïde, cette dernière étant peut-être en prédominance. En 1910, M. J. O'Brien fit l'acquisition des lots 16 et 17 du rang VIII et du lot 9, rang IX, et exécuta certains travaux de 1910 à 1913.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1882-84, p. 14 et 18J; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 15.

Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 127.

Min. des Min., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 61.

Rang III, lot 3.—Exploité en 1911 pendant quelques mois par M. J. O'Brien. Quelques petites fosses furent ouvertes, la plus profonde étant

de 30 pieds. Les filons sont étroits et renferment de l'apatite verte poudreuse et du mica écrasé, plutôt foncé; leur allure est N. 20° E., et leur plongement au S.E. La roche contenant le phosphate est un mélange de pyroxène grisâtre, de feldspath et de scapolite, ce dernier minéral étant probablement un produit d'altération du feldspath. Cette scapolite est rarement fraîche et lustrée, mais possède une couleur grise ou rose et une grande partie en est altérée en wilsonite.

La roche augite-scapolite contient rarement du mica, mais on y rencontre souvent des poches d'apatite. De petits agrégats de cristaux de tourmaline noire de taille moyenne, furent observés en un endroit et, chose curieuse, on a remarqué dans une couche de phosphate saccharoïde sur le lot 1, un amas drusiforme de petits cristaux violets de fluorine verte du type octaédrique, étroitement associés avec de petits cristaux de phlogopite noire et de la faujasite¹.

Rang IV, lots 1 N. $\frac{1}{2}$, 2 E. $\frac{1}{2}$.—Propriété connue sous le nom de mine de Glasgow et ouverte en 1884 par la Glasgow Canadian Phosphate Company. Les opérations ne furent poursuivies que pendant deux ans et il ne s'est produit aucun développement depuis.

Les chantiers sont situés à l'extrémité nord-est de la crête de roche de phosphate qui s'étend depuis cet endroit jusqu'à la Lièvre et sur l'extrémité sud de laquelle est située la mine Little Rapids. Il ne semble pas s'être fait de travaux importants à cet endroit et les excavations se composent de quelques petites fosses de surface. La compagnie possède également le lot I, dans le rang III, du canton de Derry, ce lot étant voisin de la propriété précédente du côté est, mais on ne semble pas avoir entrepris de travaux à cet endroit.

À consulter:

Com. géol. Can., Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 15.
Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 127.

Rang VI, lot 2.—Cette propriété est connue sous le nom de mine Salette et fut exploitée sur une petite échelle par Hayes and Company, en 1891. Il paraît s'y être fait un peu de travaux et l'on n'y a pas rencontré d'importants filons de phosphate.

À consulter:

Com. géol. Can., Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 15.
Service des mines, Québec, 1891, p. 88.

Rang VI, lots 15, 16, 17 et 18.—Mine Chapleau. Ces lots furent acquis en 1883 par Chapleau et Compagnie qui ouvrirent quelques petites fosses sur le lot 17. La plus grande fosse était de 126 pieds de long et de 10 pieds de profondeur. Le phosphate est massif et de couleur verte; on y rencontre peu de mica et de pyrite. Les travaux furent abandonnés par les propriétaires en 1884, et il semble que rien de plus n'ait été fait sur la propriété. La compagnie a aussi exploité les lots 5 et 6 dans le rang VIII de Portland Ouest.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1882-84, p. 17J; Rap. ann., 1888-89, p. 117K; Bull. sur l'Apatite, 1904, n. 15.
Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 127.

¹Dans un échantillon de cette matière, le Dr W. F. Ferrier a identifié le rare minéral yttrocécrite.

Rang VII, lot 18.—Mine North Star ou Haycock. Cette propriété possède beaucoup de grandes excavations, parmi lesquelles se trouve probablement la fosse la plus profonde du pays, creusée à la recherche du phosphate. Celle-ci se compose d'un puits incliné de 620 pieds de profondeur foncé dans un ciel ouvert dont la longueur est d'environ 125 pieds. Les chantiers sont situés sur la crête d'une éminence, à environ 600 pieds au-dessus de la Lièvre et à quatre milles au nord-est du village de Notre-Dame de la Salette—le port d'expédition le plus rapproché sur la rivière, jusqu'où le minéral était transporté par roulage.

La propriété fut exploitée de prime abord vers 1879 par M. Haycock, d'Ottawa, lequel la vendit plus tard à la Dominion Phosphate Company de New-York. Ce syndicat y fit des travaux considérables entre les années 1882 et 1891, et au cours de cette dernière année la mine fut fermée; elle n'a pas été rouverte depuis. Le compte rendu suivant des travaux accomplis est donné par M. Obalski dans l'ouvrage «Mines et Minéraux de la province de Québec, 1889»:—

Un puits incliné a été foncé à une profondeur de 605 pieds sur le filon de phosphate et sous un angle d'environ 20°. A 200 pieds on a constaté que le massif de phosphate avait 20 pieds de largeur et 60 pieds de longueur. Ce puits est maintenant abandonné et l'on en a foncé un nouveau à 250 pieds de profondeur, sous un angle de 45°. On y a déjà rencontré de gros gîtes d'apatite et l'on est en train de foncer un troisième puits sur le même filon.

C'est la seule mine où les chantiers s'enfoncent à une aussi grande profondeur et possédant autant de régularité, cette dernière particularité étant devenue possible par suite de la nature régulière et persistante du filon. Il y a une vaste installation comprenant des machines d'extraction et des pompes à vapeur de même que des perforatrices à air comprimé. On y emploie en moyenne de 50 à 60 hommes et la production annuelle s'élève à 8,000 tonnes. La quantité totale de minéral extrait jusqu'à présent (1890) est d'environ 25,000 tonnes. C'est la première mine sur la Lièvre qui soit munie d'un compresseur à air.

Le phosphate est vert et cristallin par masses; on y trouve par endroits dans l'apatite, une bonne qualité de mica ambré brun en cristaux de forte taille. On dit que la quantité de phosphate en vue lorsque la mine fut fermée, était considérable et les filons ne donnaient aucun signe de rétrécissement en profondeur. Voilà un fait important en ce qu'il tend à réfuter la croyance assez répandue dans le district que les gisements de mica et de phosphate n'existent qu'à la surface. Les témoignages sur lesquels cette croyance est basée, sont d'une nature plutôt négative; et le fait que les poches de ces minéraux ne contiennent pas souvent des quantités commerciales, soit de mica, soit d'apatite dans leurs parties inférieures, n'est pas une raison pour soutenir que les gisements ne sauraient se trouver qu'à la surface ou tout près de celle-ci. La façon qu'ont les gîtes de se présenter essentiellement en poches, rend leur exploitation à la fois difficile et dispendieuse; mais le fait qu'on a prouvé l'existence de gros filons d'apatite en association avec du mica à une profondeur d'au delà de 600 pieds dans cette mine, est une preuve suffisamment évidente que les nombreux chantiers peu profonds qui sont répandus à travers le district, n'ont en aucune façon épuisé nécessairement les dépôts sur lesquels ils ont été creusés.

Toutes les bâtisses sur cette propriété ont depuis longtemps été démolies. La mine est actuellement la propriété de Mr. W. H. Nichols, de New York et Capelton.

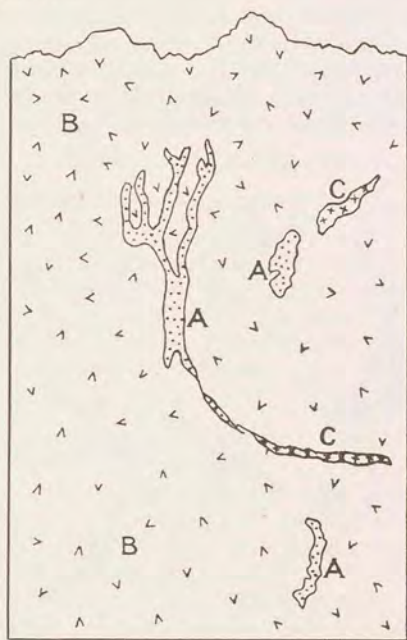


Fig. 9. Coupe du côté nord-est du puits à la mine North Star, canton de Portland Est (Qué.), faisant voir des veinules d'apatite. (D'après Penrose). A, apatite; B, pyroxène; C, feldspath. Echelle: 1 pouce = 10 pieds.

La roche encaissante à cet endroit est un gneiss rouilleux normal⁷ plongeant sous un angle d'environ 60° à l'est. Le gneiss et la pyroxénite sont tous les deux considérablement recoupés par des dykes et filonets de pegmatite grise, et l'on peut remarquer sur les haldes toute une variété de types rocheux depuis une felsite presque pure jusqu'à de la pyroxénite normale; ces différents types variant entre un grain très fin et un grain très foncé. Il s'y trouve une certaine quantité d'épidote, associée avec de la pyrite et du pyroxène.

Les lots voisins, 16 et 17, connus sous le nom de propriété Sweetland, ont aussi été travaillés sur une petite échelle pour le phosphate, mais les chantiers sont peu importants.

Les coupes des filons d'apatite dans cette mine, représentées dans les figures 9 et 10, sont empruntées au bulletin de R. A. Penrose, sur le Phosphate (Bull. n° 46), publié en 1888 par le Service géologique des Etats-Unis. Tous les chantiers profonds sont actuellement inaccessibles.

À consulter:

- Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1882-84, p. 17J; IVe Rap. ann., 1888-89, p. 117K; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 15;
XIIe Rap. ann., 1899, p. 109-110.
Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 122.
Service des mines, Québec, 1889-90, p. 122.
Ont. Bur. Min., Royal Commission, 1890, p. 179.

Rang VII, lot 24.—Mine Craft. Située à environ deux milles au nord de Notre-Dame de la Salette. Il y a plusieurs petites excavations sur cette propriété, la plus grande étant une fosse de 50 pieds sur 22 avec environ 40 pieds de profondeur. Le filon d'apatite se dirige N. 25° E., et court à peu près parallèlement avec la crête sur laquelle la mine est située. Le gneiss encaissant plonge ici 50° O. Le phosphate se présente à la fois sous les variétés rouge et verte et apparaît en poches. La mine fut exploitée vers l'année 1880, mais est demeurée inactive depuis cette époque.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1882, p. 20J; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 15.

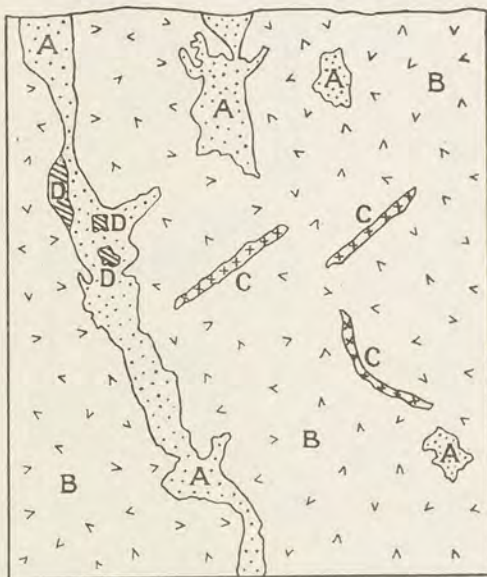


Fig. 10. Coupe du côté sud-est du puits à la mine North Star, canton de Portland Est (Qué.), faisant voir une veine d'apatite et des veinules de mica et de feldspath. (D'après Penrose). A, apatite; B, pyroxénite; C, feldspath; D, mica. Echelle: 1 pouce = 10 pieds.

Rang VIII, lots 16 et 17.—Autrefois exploitée par la Compagnie française des Phosphates du Canada qui creusa quatre fosses sur cette propriété. La plus grande de ces excavations mesurait 13 pieds sur 45, et avait 25 pieds de profondeur. La mine fut plus tard (1910) acquise par M. M. J. O'Brien, lequel conduisit des opérations sur une petite échelle pendant un mois ou deux. (Voir au paragraphe: Rang III, lots 1 et 2, page 75).

À consulter:

Min. des Mines, Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 62.

Rang VIII, lot 26.—Mine Philadelphia. Cette propriété fut d'abord exploitée en 1880 par Mr. C. Brown, de Lachute, qui la vendit subseqüemment à la Philadelphia and Canada Phosphate Mining Company. Cette compagnie travailla pendant environ six mois en 1884, employant 10 hommes. Les résultats ne semblent pas avoir été satisfaisants, c'est pourquoi la mine fut fermée et est demeurée inactive depuis cette époque.

La fosse principale mesure 40 pieds sur 15, avec quelque 90 pieds de profondeur. La fosse est creusée sur un terrain incliné vers le sud-est et suivant un filon d'apatite rouge et verte bien caractérisé allant NE-SO. Il y a peu de mica ou d'apatite associés avec le phosphate. La propriété est située à trois milles au nord de Notre-Dame de la Salette. La production que l'on dit avoir atteint environ 2,000 tonnes a été transportée par traîneau en hiver jusqu'à Buckingham, soit une distance de 22 milles. Ce lot-là, de même que le lot suivant (27), est actuellement la propriété de Mr. A. Wells de Buckingham.

À consulter:

Com. géol. Can., Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 15.

Rang VIII, lot 27.—Mine Cameron ou McLaren. Est contiguë à la mine Philadelphia et a produit environ 200 tonnes de phosphate. Le puits principal mesure 15 pieds sur 10 et 25 pieds de profondeur; il y a en outre plusieurs petites excavations. La mine n'a été exploitée que par John McLaren, de Buckingham, en 1882 et 1883; un petit nombre d'ouvriers y ont travaillé par intermittence au cours de ces années-là. La mine est maintenant la propriété de Mr. A. Wells, de Buckingham.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., p. 191; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 15.
Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 127.

Rang IX, lot 27.—Propriété exploitée par intermittence en 1882 et 1883, par Mr. Bradley de Pensylvanie; depuis cette époque, il ne s'y est pas fait d'exploitation. Il n'existe que de petites excavations sur la propriété, la plus grande mesurant 15 pieds sur 15 avec une profondeur de 10 pieds. On arrive aux chantiers par une voie ferrée minière de 2 milles $\frac{1}{2}$, qui se raccorde avec le chemin de La Salette. Le phosphate est vert et massif. On n'a remarqué que peu de mica ou de calcite. Cette propriété est connue et souvent mentionnée dans les divers rapports sous le nom de mine Crown Hill. La mine Crown Hill la plus importante est située dans le rang VII de Portland Ouest, sur la rive ouest de la Lièvre.

CANTON DE PORTLAND OUEST

Rang VII, lot 15.—Il y a un certain nombre d'excavations peu profondes sur ce lot et sur les lots voisins, la propriété ayant été prospectée pour le phosphate il y a bien des années. Les chantiers n'ont aucune importance. Il se présente de l'apatite sous la forme massive et aussi en gros cristaux dans de petits filons en poches au sein de la pyroxénite de couleur claire. Ces filons sont remarquables pour la grande quantité de scapolite qu'ils renferment. Ce minéral se présente en cristaux bien formés souvent de forte taille et d'un poids allant jusqu'à 50 livres, qui longent les épontes des filons, et sont associés à de petits cristaux bien formés de pyroxène. On a remarqué du zircon dans l'une des fosses—le cristal étant prismatique—d'une longueur d'environ un pouce et d'une couleur cannelle pâle; il pénétrait la base d'un cristal de scapolite.

On trouve du mica argenté de teinte ambrée sur quelques-uns des filons, mais il ne s'en présente pas en quantité appréciable dans le lot ci-dessus. On dit qu'il en a été extrait 10 tonnes de la propriété voisine, le lot 14 S. $\frac{1}{2}$.

À consulter:

Com. géol. Can., XIIe Rap. ann., 1899, p. 1441.

Service des Mines, Québec, 1899, p. 35.

Min. des Mines, Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 105.

Rang III, lot 24 N. $\frac{1}{2}$.—Il a été fait quelques excavations dans cette propriété vers 1890 pour le phosphate et, plus tard, les chantiers ont été agrandis lorsque le mica a pris de l'importance. Ce dernier se présente en assez grande quantité dans ce lot et dans le lot voisin, mais le phosphate n'y est pas en abondance.

À consulter:

Com. géol. Can., XIIe Rap. ann., 1899, p. 144J.

Service des Mines, Québec, 1899, p. 34.

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 105.

Rang IV, lots 27 et 28.—Mine Fleming et Allan. MM. Fleming et Allan, d'Ottawa, ont fait des travaux considérables sur ces lots en 1889 et 1890. Le phosphate est ordinairement de couleur rouge, bien qu'il se rencontre aussi de l'apatite massive de couleur verte. On dit qu'il y a eu des filons ayant jusqu'à 20 pieds de large et contenant des quantités considérables de mica ambré. Lorsque le prix du phosphate devint tel qu'il ne fut plus profitable de l'exploiter, les opérations furent continuées pour le mica, et il paraît qu'on en a extrait des quantités considérables dans les anciennes fosses de phosphate et dans de nouvelles excavations. A part quelque travail affermé de surface exécuté en 1908, il ne s'est pas fait d'exploitation active de cette propriété depuis 1893, année dans laquelle Mr. H. McRae, qui avait exploité continuellement depuis deux ans avec une équipe, en moyenne de 10 hommes, ferma la mine. Les deux principales excavations sont de 75 pieds de long, 12 pieds de large, et environ 45 pieds de profondeur. Elles suivent des filons de fissure parallèles de phosphate et de mica associés avec de gros gîtes de calcite dans une pyroxénite grisâtre au sein d'un gneiss foncé. Il y a de nombreuses petites fosses qui sont distribuées le long d'une longue crête qui est traversée par un grand nombre de petits dykes d'aplite rose et blanche. Ces derniers se composent essentiellement de feldspath orthose, avec un peu de quartz et laissent voir un développement considérable de tourmaline noire le long de leurs contacts avec le gneiss et la pyroxénite. De gros amas de feldspath gris à cristallisation grossière furent remarqués dans les haldes et contiennent de petits cristaux de titanite brune disséminés dans la masse.

Le lot 27 est actuellement la propriété de Mr. Farley, d'Ottawa, et le lot 28 appartient à Mr. W. A. Allan, également d'Ottawa.

À consulter:

Com. géol. Can., XIIe Rap. ann., 1899, p. 131 et 144J.

Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 124.

Serv. des Mines de Québec, 1890, p. 80; 1893, p. 105; 1894, p. 97.

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 106.

Rang VI, lots 5 et 6; rang VII, lots 1 et 2.—Mine Ross Mountain. Cette propriété comprend quatre lots sur le bord de la rivière, c'est-à-dire allant de l'est à l'ouest au lieu du nord au sud, situés à l'extrémité sud de la grande zone de roche phosphatée qui est directement à l'ouest de la Lièvre et qui lui est à peu près parallèle. Cette zone de phosphate représente l'une des grandes aires de développement d'apatite de la province de Québec, les autres étant dans les cantons de Buckingham et de Templeton, respectivement. La zone en question a produit une importante quantité de phosphate entre 1880 et 1895, les mines de cette région, comprenant les fameuses mines productrices de Crown Hill, High Rock, Star Hill, Central Lake et High Falls. Ces propriétés au moment de l'époque prospère du

phosphate, représentaient le plus grand centre d'activité dans l'extraction du phosphate au Canada et il fut dépensé sur ces mines un capital considérable.

MM. Ross Bros., de Buckingham, avaient constaté de bons prospects d'apatite dans cette propriété vers 1880, mais ce ne fut qu'en 1890 que l'exploitation active fut commencée. Durant cette année, les lots ci-dessus devinrent la propriété de la General Phosphate Corporation Ltd., de Londres, qui a aussi exploité la mine High Falls, dans le canton de Bowman, à la même époque.

Cette compagnie employait 60 hommes en 1891, et a produit 700 tonnes de phosphate. Malheureusement le prix du phosphate avait considérablement baissé l'année suivante et l'on dut fermer la mine. Des galeries d'accès avaient été percées à la base de la haute crête sur laquelle les chantiers sont situés, durant la fin de 1891, et l'on avait l'intention d'approfondir les fosses situées au-dessus jusqu'à ce qu'elles rencontrassent ces galeries, mais ces travaux ne furent jamais terminés.

La plus grande excavation est une fosse de 60 pieds sur 20, que l'on dit avoir 80 pieds de profondeur, située sur la saillie au sud-est de la crête qui descend en pente rapide vers la rivière à cet endroit. Il y a deux autres fosses passablement grandes sur la propriété à part de nombreuses petites excavations de surface et les galeries précitées. Le phosphate est massif et de couleur vert foncé. Il se présente associé avec de la calcite rose et blanche et beaucoup de pyrite sous forme de poches dans un pyroxène dur et gris foncé. Il y a aussi un peu de mica par endroits, mais ce minéral n'est commun à aucune des mines situées sur cette zone d'apatite.

Les principales excavations sont dans le rang VI, lot 5, la distance jusqu'au point d'expédition sur la Lièvre étant d'environ un demi-mille.

Les lots 1 et 2 dans le rang VII aboutissent à la mine Crown Hill ou Little Union qui est située immédiatement au nord de cette propriété.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1882-84, p. 20J, Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 15 et 17; XIIe Rap. ann., 1899, p. 105, 106.

Service des Mines, Québec, 1891, p. 87; 1892, p. 82.

Rang VII, lots 3 et 4.—Mine Crown Hill ou Little Union. Cette propriété de même que la mine Star Hill fut activement exploitée de 1882 à 1888 par la Union Phosphate Mining and Land Company, de New-York. Dans cette dernière année ces deux mines passèrent aux mains de la Canadian Phosphate Company Limited, de Londres, qui a poursuivi les travaux jusqu'en 1892, époque à laquelle toutes les deux mines furent fermées. L'exploitation se faisait par trois principales excavations (fosses 11, 15 et 18), dont la plus profonde allait jusqu'à 120 pieds. Cette dernière est située dans une petite platière près d'un étang ou marais, tandis que les autres chantiers sont tous situés sur le bord d'une crête un peu plus haut. Toutes les trois fosses étaient reliées par des tramways inclinés, les wagonnets étant remorqués par des chevaux ou par câble, tandis qu'une caisse actionnée par son poids transportait le minéral jusqu'au quai de la compagnie sur la Lièvre, soit une distance d'environ trois-quarts de mille, et situé à quelque 600 pieds au-dessous du sommet de la crête sur laquelle se trouvent les chantiers. La Canadian Phosphate Company employait en moyenne 150 hommes et la mine était munie d'une vaste usine motrice à vapeur. Toutes les machines et accessoires ont été enlevés depuis longtemps, et la plupart des bâtiments sont

démolis. La compagnie a produit 4,000 tonnes de phosphate en 1888, et 6,500 en 1889, et environ un tiers de ces quantités dans chaque cas représentait du minerai de première catégorie. Depuis les débuts de l'exploitation dans cette propriété jusqu'en 1891, on estime qu'il a été produit un total d'environ 35,000 tonnes de phosphate. Cette production fut expédiée dans des bateaux plats d'une capacité de 75 à 100 tonnes, sur la Lièvre jusqu'à Buckingham, où une certaine partie en fut broyée dans une usine appartenant à la compagnie qui l'exploitait, et le reste fut expédié à l'état brut en Angleterre et aux Etats-Unis. L'usine était une petite bâtisse d'une capacité seulement de 8 tonnes par jour, et le traitement du phosphate consistait en séchage, concassage, broyage et tamisage. Seules les catégories inférieures furent traitées et le produit final fut d'environ 65 pour cent. En 1889, 1,300 tonnes de phosphate furent produites.

Vers 1905, la propriété fut achetée par M. R. Ross de Holland Mills, lequel a retiré environ 500 tonnes d'apatite dans les chantiers de surface. M. Ross vendit la mine en 1907 à M. J. F. Higginson, de Buckingham, qui en est le propriétaire actuel. M. Watts, de Perth, employa une couple d'ouvriers à travailler sur la propriété pendant deux mois en 1910, et retira environ 50 tonnes de phosphate.

La propriété est située entre la mine Ross Mountain, au sud, et la mine High Rock, du côté nord, et est environ trois milles de distance du village Notre-Dame de la Salette qui est sur l'autre côté de la rivière.

Les filons d'apatite ont une direction N.O.-S.E. plus ou moins définie à travers toute l'étendue de la zone de phosphate—conformément à la direction de la crête elle-même. Dans cette mine cependant, la direction des filons n'est pas aussi apparente, et ils semblent poursuivre un cours plutôt irrégulier. L'apatite est massive et de couleur verte, les filons traversant une pyroxénite vert grisâtre normale. On y rencontre également la pyrite et la pyrrhotine en quantité considérable et de grands morceaux de clivage de calcite rose et blanche. Il se présente du mica ambré brun de bonne qualité sur certains filons. Le gneiss de surface est souvent très rouilleux et présente une apparence brûlée par suite de la décomposition de grandes quantités de sulfures de fer, le principal développement de la pyrite s'étant effectué le long des gîtes de phosphate. La roche connue sous le nom de «granite léopard», consistant en un amas broyé de feldspath gris brunâtre entremêlé de menus filonets de pyroxène vert foncé, se présente en assez grande quantité dans la fosse qui est près du sommet de la crête.

À consulter:

Com. géol. Can., Bull sur l'Apatite, 1904, p. 15 et 16; XIIe Rap. ann., 1899, p. 106, 107.

Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 122.

Service des Mines, Québec, 1890, p. 80.

Rang VII, lots 5, 6, 7, 8; rang VIII, lots 1 et 2.—Mine High Rock. C'est probablement la plus développée de toutes les mines de phosphate du Canada. Les premiers travaux effectués dans ces lots furent faits par M. McParland, de Kingston, en 1879. En 1881, la propriété fut acquise par la Phosphate of Lime Company, Ltd., de Londres, Angleterre, qui continua les opérations jusqu'en 1894. L'activité minière fut interrompue en 1892 alors que les prix du phosphate tombèrent, mais on garda environ 25 hommes pour une couple d'années encore, afin d'extraire le minerai qui était en vue. Ce fut ainsi la dernière mine en opération active dans le district. M. R. Ross, de Holland Mills, et M. Edward Watts, de Perth,

ont tous les deux fait quelques petits travaux à redevance sur la propriété durant ces dernières années; les opérations se bornèrent à des excavations superficielles et on n'obtint qu'une faible quantité de phosphate. La compagnie employa un personnel de 130 à 150 hommes dont la majorité—de même que leurs familles—demeuraient aux mines dans des maisons bâties par la compagnie. Les bâtiments, magasins, etc., constituaient un petit village qui fut établi méthodiquement et construit en blocs, situé sur le sommet d'une colline à 600 pieds au-dessus de la rivière. (Voir planche XII).

L'installation comprenait 13 chaudières et 2 compresseurs; des perforatrices à air comprimé et des treuils et pompes à vapeur étaient employés. La mine était reliée avec le quai de la compagnie sur la rivière, au moyen d'un tramway de 2 milles de long. Les wagonnets prenaient une charge de 3 tonnes et descendaient d'eux-mêmes par leur poids, puis ils étaient remontés par des chevaux. Les différents puits étaient tous reliés par des tramways dont le centre se trouvait aux hangars de scheidage, les wagons étant remontés par des chevaux ou par un système de pesanteur sur les pentes plus rapides.

Les chantiers se composaient d'une demi-douzaine de très grandes fosses mesurant jusqu'à 200 pieds sur 50, ouvertes le long du sommet de la crête et s'étendaient en certains cas jusqu'à une profondeur de 200 pieds. Ce sont tous des ciel-ouverts creusés par intervalles le long des filons dont la direction est NO-SE et qui viennent affleurer au sommet de la colline; dans certains cas il y a des galeries reliant un puits avec un autre le long des zones minéralisées et des poches de phosphate. La plus grande excavation dans la propriété était la fosse appelée n° 11. Ce fut là le principal centre d'extraction pendant plusieurs années et il en a été retiré, paraît-il, au delà de 11,000 tonnes de minéral durant les deux années 1887 et 1888. L'entrée de cette excavation est sur le flanc sud-ouest de la crête et se trouve à 160 pieds au-dessous de son sommet. Un filon d'apatite qui atteignait une largeur maximum de 30 pieds a été suivi dans la colline au moyen d'une grande galerie de forme irrégulière ayant une direction générale vers le sud-est. Cette galerie a été poussée sur une distance de plus de 350 pieds avec une hauteur très variée. Depuis cette principale excavation de nombreuses petites remontes et chambres d'abatage ont été pratiquées dans différentes directions le long des zones minéralisées et des poches de phosphate qui s'étendent sans direction bien définie depuis le maître filon. Une fosse fut également creusée au mur de la galerie et poussée jusqu'à une profondeur de 70 pieds. Des piliers furent ménagés par intervalles pour supporter les chantiers. La plus grande excavation faite pour le phosphate dans tout le district qui soit actuellement accessible est représentée par cette fosse.

Le minéral extrait était classé par tamisage, lavage et scheidage en deux catégories standards: n° 1, roche et sable, et n° 2, sable. La production annuelle de la mine était d'environ 8,000 tonnes dont 6,000 tonnes de la catégorie n° 1 et 2,000 de la deuxième catégorie. Le total approximatif de production de la catégorie n° 1 de phosphate (75-80 p. c.) pendant la durée de l'exploitation de cette mine fut de 65,000 tonnes.

En 1890 la compagnie installa de nouvelles machines, comprenant un compresseur à douze perforatrices et quatre chaudières. Cette usine était située sur le bord de la rivière, l'air étant amené dans la mine au moyen

d'une ligne de tuyaux de 5 pouces. Il fut également érigé de nouvelles machines à la mine même et un bon nombre de perforatrices supplémentaires furent utilisées.

Tout vestige des bâtiments, etc., a disparu depuis longtemps.

Le phosphate est massif et d'un gris uniforme. Il se rencontre de faibles quantités de mica ambré clair sur certaines fibres. La roche encaissante se compose en majeure partie d'un gneiss rouilleux, dont l'allure est N 65° O et le plongement au sud-ouest.

L'altitude de la crête au bureau de poste, qui est situé presque sur la crête, est de 986 pieds. Les chantiers connus sous le nom d'exploitation Duguay comprennent 3 fosses sur le lot 7, rang VIII, la majeure partie de ce lot appartenait à la Canadian Phosphate Company; mais les fosses dont il a été question, de même que 3 acres de terrain dans le centre du lot, appartiennent à la mine High Rock. Les chantiers sont petits et ne révèlent aucun gîte important de minéral. La mine High Rock appartient actuellement à un syndicat de Montréal lequel est représenté par M. G. Bonner, 1060 rue Notre-Dame-Ouest, Montréal.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1882-84, p. 5 et 9; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 15 et 19; XIIe Rap. ann., 1899, p. 107 et 108.

Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 121.

Service des mines de Québec, 1890, p. 80.

Rang VIII, lots 3, 4, 7, 8, et 9; rang IX, lots 5, 6, 7, 8 et 9.—Mine Star Hill ou Old Union. Située à peu près à deux milles au nord-ouest de la mine Crown Hill et, de même que celle-ci, appartenait à la Union Phosphate Mining and Land Company de New-York, qui l'exploita depuis 1882 jusqu'à 1888. Dans les années subséquentes les deux propriétés furent acquises par la Canadian Phosphate Company, Ltd., de Londres, qui les exploita régulièrement jusqu'en 1892 alors que les mines furent fermées.

Les chantiers de la Star Hill sont situés à environ un mille au nord-ouest de la mine High Rock, et comprennent une série de longues et étroites fosses le long du flanc sud-ouest d'une haute crête et dirigées parallèlement à celle-ci. Le phosphate se présente ici en poches ou en touffes disséminées à travers une pyroxénite foncée à grains moyens contenant une forte proportion de feldspath. Ces poches sont disposées dans des horizons plus ou moins définis, la direction de la série étant N 40° O, ce qui est la direction de la crête elle-même. Les fosses sont situées à peu de distance au-dessous du sommet de la colline et les gîtes d'apatite semblent plonger dans la crête en direction nord-est.

Le phosphate est une apatite compacte d'un vert foncé ou mi-foncé et est associé avec des quantités considérables de mica brun ambré. Ce dernier minéral fut laissé de côté comme n'ayant aucune valeur à cette époque et l'on dit que les haldes contiennent des quantités considérables de feuilles de grande taille et de bonne qualité.

Alors que la majorité des haldes des anciennes mines de phosphate ont été fouillées dans ces dernières années pour en retirer du mica, celle des mines de ce district n'ont pas encore été retournées. Situées comme le sont la plupart sur des flancs de crêtes rapides, elles sont très accessibles aux travailleurs à peu de frais avec un minimum de labeur.

La calcite et la pyrite brillent par leur absence dans ces excavations dont la plus grande mesure 200 pieds sur 60 avec une profondeur que l'on dit être d'environ 200 pieds; tandis qu'un puits voisin a 100 pieds sur 50

et une profondeur de 150 pieds. Dans quelques-unes des fosses on a rencontré une apatite rouge, massive, mais cette variété n'est pas commune.

Une grande usine motrice à vapeur était employée et plusieurs des bâtiments de la mine sont encore debout, bien que dans un état délabré. On employait un personnel d'environ 125 hommes.

M. Edward Watts de Perth, fit quelques travaux de surface moyennant redevance, en 1908, et a extrait quelques tonnes de phosphate. La mine appartient aujourd'hui à MM. Higginson, Webster et Aylen, de Buckingham. Il y a un chemin de mine qui relie l'installation avec les quais sur la Lièvre et le phosphate était transporté par voiture l'hiver et l'été. Les chantiers se bornent principalement aux lots 8 et 9 du rang VIII et au lot 7 du rang IX.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1882-4, p. 10J; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 15 et 18. XIIe Rap. ann., 1899, p. 108.
Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 122.
Service des Mines de Québec, 1890, p. 80.

Rang VIII, lots 5 et 6.—Mine Chapleau. Quelques petites excavations furent faites sur ces lots en 1885 par MM. Chapleau et Compagnie. Les résultats ne semblent pas avoir été encourageants, et l'on n'a pas entrepris d'autres travaux. Les lots 15, 16, 17 et 18 dans le sixième rang de Portland Est furent aussi exploités par cette compagnie en 1883.

À consulter:

Com. géol. Can., Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 15.
Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 127.

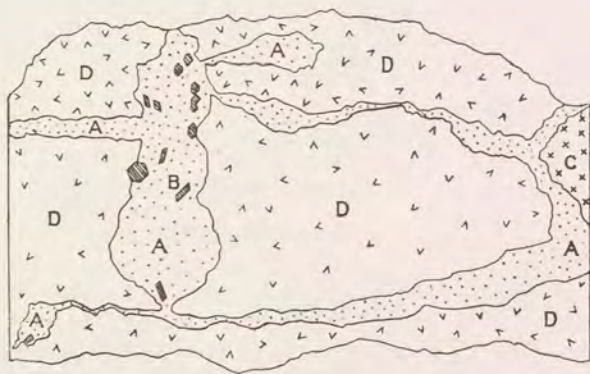


Fig. 11. Coupe du puits Bonanza, à la mine Union, canton de Portland Ouest (Qué.), faisant voir des poches d'apatite. (D'après Penrose). A, apatite; B, mica; C, feldspath; D, roche de feldspath, mica et pyroxène. Echelle: 1 pouce = 16 pieds.

Rang IX, lots 5 et 6.—Ces lots ont donné environ 100 tonnes d'apatite que l'on a extraite principalement à titre de sous-produit en exploitant le mica. La propriété fut travaillée par M. W. McIntosh et, en 1899 et 1900 par M. A. Cameron de Buckingham. Il ne semble pas qu'il se soit fait rien d'autre. Ces lots faisaient autrefois partie de la propriété Star Hill mais ne furent pas activement exploités.

À consulter:

Com. géol. Can., XIIe Rap. ann., 1899, p. 144J.
Service des Mines, Québec, 1892, p. 87; 1899, p. 35; 1900, p. 22.
Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 107.

Rang X, lots 7 et 8.—Mine Central Lake. Les principaux chantiers sont sur la pente à l'extrémité sud du lac, et sont les moins importants de tous ceux des grandes mines du district. La propriété fut d'abord exploitée vers 1880, par M. McNaughton, de Buckingham et, en 1887, passa aux mains de M. S. P. Franchot et Compagnie du même endroit et fut connue plus tard sous le nom de Central Lake Mining Company. Celle-ci employa un personnel moyen de 20 à 30 hommes et, dans l'année 1889, produisit environ 1,000 tonnes de phosphate. La mine fut fermée en 1892 et n'a pas été travaillée depuis. Au moment des opérations, les écluses et le barrage aux Petits Rapides, sur la Lièvre, environ 10 milles plus en aval, n'avaient pas été construits et bien que les chantiers ne fussent qu'à environ un mille de la rivière, la présence de ces rapides nécessitait un charriage de plusieurs milles.

L'apatite est de couleur normale verte et elle est massive. On trouve peu de la variété poudreuse appelée phosphate saccharoïde dans les mines de ce district. Le mica est plutôt abondant sur certains filons de cette mine et une petite quantité en fut extraite en 1910 par M. Watts, de Perth, qui cependant n'a travaillé que des fosses de surface.

La plupart des fosses sont à l'extrémité sud du lac Central, la maison de logement et les bureaux de la mine étant situés à l'extrémité nord à environ un demi-mille de distance.

Quelque vingt fosses ont été mises à découvert dans cette propriété, la plus profonde, à ce que l'on dit, atteignant à peu près 120 pieds de profondeur. Des perforatrices, pompes, etc., actionnées par la vapeur, étaient employées et quelques-unes des bâtisses sont encore debout. La mine appartient à la succession de M. S. P. Franchot, l'un des propriétaires étant M. Richard Franchot, de Niagara Falls, N.-Y.

À consulter:

Com. géol. Can., IVe Rap. ann., 1888-89, p. 117K; XIIe Rap. ann., 1899, p. 108.

Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 124.

Service des Mines, Québec, 1888, p. 89; 1889, p. 89-91; 1890, p. 80.

COMTÉ DE HULL

CANTON DE HULL

Rang IX, lots 14 N. $\frac{1}{2}$ et 15 N. $\frac{1}{2}$.—Mine Scott. Ouverte par M. Michael Scott, de Old Chelsea, il y a quelque trente-cinq ans. On n'y fit que des travaux de surface, aucune des fosses n'ayant dépassé 10 pieds de profondeur; et on n'en a pas retiré plus de quelques tonnes de phosphate. Plusieurs tonnes de mica grossier furent extraites en 1908, par M. M. G. Robertson, qui a employé une dizaine d'hommes pendant quelques mois. C'est tout ce qui s'est jamais fait sur la propriété.

Le phosphate est de couleur rouge brun foncé et cristallisé massivement. Les filons se présentent sur le côté est d'une petite colline de gneiss et de calcaire cristallin qui est traversée par d'étroites zones de pyroxénite, et toute la série est recoupée par des filons de pegmatite plus récents.

On remarque plusieurs filons de jaspé rouge sur les contacts de ces pegmatites avec le calcaire cristallin. Le jaspé est d'une couleur rouge foncé et est associé avec de la spécularite et de la calcite. Il y a un filon de ce minéral dont la largeur est de plus de 3 pieds. On dit qu'il existe de l'ocre rouge sur cette propriété mais il n'a jamais été exploité.

La propriété est à deux milles de la station de Chelsea sur l'embranchement de la Gatineau du chemin de fer Canadien du Pacifique.

Une analyse d'un échantillon de phosphate de cette propriété faite par M. F. Connor, de la division des Mines, a donné ce résultat:—

Acide phosphorique.....	40·15 = 87·73 phosphate tricalcique.
Chaux.....	53·30
Sesquioxyde de fer.....	} 1·30
Alumine.....	
Magnésie.....	0·28
Soude.....	} 0·64
Potasse.....	
Eau.....	0·36
Chlore.....	0·40
Fluor.....	3·20
Silice et matière insol.....	1·80

101·43

Moins l'oxygène = chlore, fluor... 1·38

100·05

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1882-84, p. 17f; XIIe Rap. ann., 1899, p. 135J et 143J; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 26.
Service des Mines de Québec, 1892, p. 84.
Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 110.

Rang IX, lot 15 S. $\frac{1}{2}$.—Appartient à M. John Sweeney, de Old Chelsea. La mine fut ouverte pour le phosphate il y a quelque trente ans et a, depuis, été exploitée pour le mica par MM. Kent Bros, de Kingston.

Le phosphate est massivement cristallin et d'une couleur brune. Il se présente en petite quantité associé avec de la calcite rose et du mica ambré écrasé dans des filons de poches et de fissures dans une pyroxénite foncée. Les filons ont subi une forte dislocation par suite d'intrusions de pegmatite, des dykes de cette dernière roche apparaissant très fréquemment dans toute la propriété.

À consulter:

Min. des Min., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 110.

Rang X, lot 4 S. $\frac{1}{2}$.—Appartient à M. Thomas Barrett, de Cantley. La mine fut d'abord exploitée en 1875 par M. H. Darby, de Templeton, et subséquemment par M. Andrew Mayne, d'Ottawa, qui a extrait des quantités considérable de phosphate de quelques fosses de surface. MM. Gemmill et Nellis d'Ottawa ont travaillé pendant quelques mois en 1881 et l'on dit qu'ils ont extrait environ 150 tonnes de minerai.

Les excavations sont toutes de petites fosses, la plus grande étant un ciel ouvert avec une galerie à son extrémité nord; la longueur totale de cette excavation est de 32 pieds.

Le phosphate est de couleur rouge foncé, moucheté de vert par endroits et il est de la variété massivement cristalline. Il se présente avec un mica ambré foncé dans des poches au sein d'une pyroxénite normale grise recoupant une roche encaissante de gneiss et de calcaire cristallin, le tout considérablement pénétré par des dykes de pegmatite. Une caractéristique peu commune de l'apatite, c'est la surface grossière et mate de la roche brisée, en quoi son apparence diffère d'une façon marquée de celle de l'apatite normale qui est lustrée.

Rang XI, lot 11.—Mine Featherstone. Appartient à la succession de M. T. F. Nellis, d'Ottawa. Ce lot fut exploité il y a quelques années

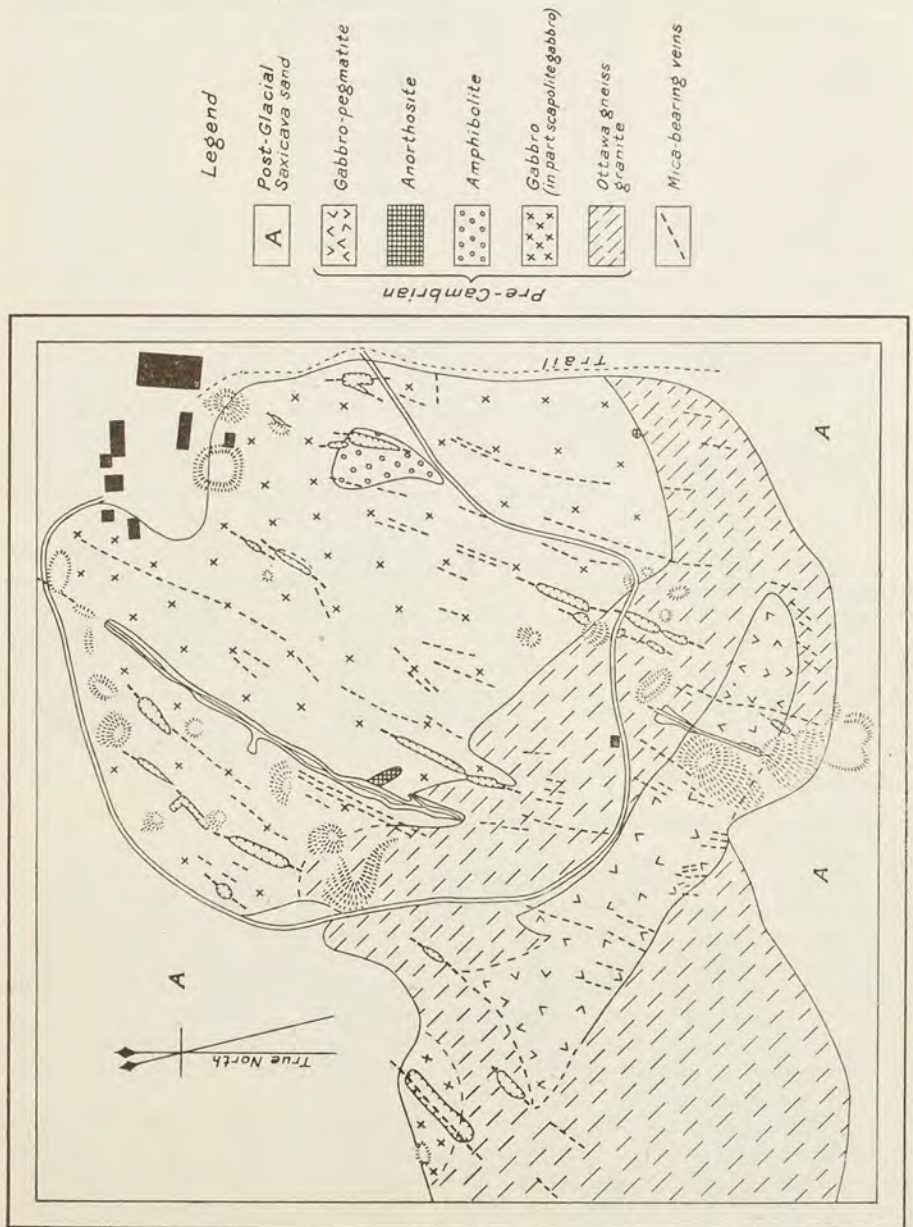


Fig. 12. Mine Nellis, canton de Hull (Qué.). (D'après Stansfield).

par M. Thomas Featherstone, de Cantley, pour le phosphate et le mica et, par intervalles depuis 1907 à 1910, par ce dernier propriétaire, pour le

mica. Le phosphate se présente à la fois sous la forme massive et en cristaux bien formés, répandus à travers le remplissage de calcite dans les filons. Il y a trois excavations toutes dans le même filon, la plus profonde ayant 45 pieds de profondeur, 60 pieds de longueur et 15 pieds de largeur. L'allure du filon de phosphate est N 30° E.

Les chantiers sont sur le sommet d'une petite colline à environ un demi-mille de la Gatineau.

Rang XII, lot 10.—Cette mine est connue sous les différents noms de Gemmill, Nellis ou Vavasour, et fut ouverte d'abord pour le phosphate en 1878 par M. Donald Gow, de Cantley, qui l'a exploitée continuellement pendant six ans et en a extrait environ 3,000 tonnes d'apatite de haute teneur.

Ultérieurement la propriété passa aux mains de MM. Nellis et Gemmill qui l'exploitèrent pendant quelques années pour le phosphate et le mica, sous le nom de Vavasour Mining Association.

La mine appartient présentement à la succession de M. T. F. Nellis, d'Ottawa. L'ancien propriétaire entretenait un personnel moyen de dix hommes plus ou moins continuellement occupés, jusqu'à ces quelques dernières années, et presque tout le travail se faisait pour extraire le mica. La propriété est située à environ deux milles à l'est de la station de Kirks Ferry sur l'embranchement Gatineau du chemin de fer Canadien du Pacifique, et à 13 milles au nord d'Ottawa; elle est reliée avec le chemin Cantley-Ottawa par une voie ferrée à travers champs.

Les chantiers sont situés sur une petite colline ou monticule d'un diamètre d'environ un tiers de mille et le minéral se compose principalement d'une pyroxénite vert grisâtre enchâssée dans un gneiss à biotite. Les filons, qui sont en assez grand nombre, ont une direction nord-est, et leur largeur maxima est de 15 pieds, tandis que la longueur du maître filon a été estimée à 1,200 pieds. La longueur globale des filons excède 2,100 pieds, et presque toute cette longueur a été exploitée, bien que les excavations se bornent principalement aux cinq principaux filons, lesquels sont parallèles. Ce gisement présente probablement le plus considérable développement des filons parallèles dans une étroite zone qu'il existe dans toutes la région phosphatée.

Le principal remplissage des filons se compose de calcite rose, contenant des cristaux bien formés et des agrégats compacts d'apatite verte avec cristaux de mica souvent de forte taille éparpillés au sein de la masse. Le mica est un ambre argenté du tout premier ordre donnant un fort pourcentage de feuilles de 5" x 8" et on dit qu'il a été extrait de cette mine au delà de 300 tonnes de minéral marchand.

Aucune machine n'est ou n'a été employée dans cette mine si ce n'est des petites pompes à vapeur dans les chantiers les plus profonds.

L'extraction se fait au moyen de derricks à chevaux et de treuils à main actionnant des grues à vergue.

Les chantiers se composent de nombreuses fosses, tranchées et galeries suivant la ligne des filons, la plus grande profondeur atteinte étant d'environ 180 pieds. Les filons ne sont pas, en règle générale, verticaux, leur plongement étant ordinairement de 60° au sud-est.

La pyroxénite varie entre le type normal à gros grains et un mélange finement cristallin de pyroxène et de mica à petites paillettes. Elle est

recoupée par plusieurs étroits filons de pegmatite. Des travaux d'exploration furent faits au sud-ouest des principaux chantiers, mais avec peu de succès.

La figure 12 est un plan d'ensemble des chantiers avec indication de la géologie.

Bien qu'une grande quantité de phosphate fût autrefois rencontrée et que la mine fût exclusivement exploitée pour ce minéral, on en a extrait très peu d'apatite dans ces dernières années.

On peut remarquer des contacts très visibles entre le pyroxène et le gneiss du côté sud de la colline. Là, plusieurs étroits filons ont été suivis au moyen de galeries sur une certaine distance dans la colline, le remplissage du filon se composant de calcite rose, dans laquelle on trouve éparpillés, des cristaux de mica et d'apatite. Les épontes des filons sont formées de bandes étroites de pyroxène, n'ayant que quelques pouces d'épaisseur enchâssées dans un gneiss quartzeux. Les épontes de pyroxène, présentent une structure nettement chambrée. A certains endroits, particulièrement du côté sud-ouest de la propriété, on rencontre dans la pyroxénite des poches garnies de gros cristaux bien formés de pyroxène.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1882-84, p. 171; XIIe Rap. ann., 1899, p. 125 et 132J; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 26 et 27; Rap. sommaire, 1911, p. 291 et 293.

Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 128.

Service des Mines, Québec, 1892, p. 85; 1894, p. 98; 1895, p. 60; 1898, p. 31; 1899, p. 20; 1900, p. 20.

Min. des Min., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 97.

Livret-guide, n° 3, du Congrès géologique 1913, p. 120-123.

Rang XII, lot 14.—Cette propriété fut d'abord exploitée par M. Irish, d'Aylmer, il y a environ trente ans, et ultérieurement par M. Snow, d'Ottawa et par MM. Gemmill and Company, également d'Ottawa. Cette dernière compagnie a extrait environ 200 tonnes de phosphate de haute teneur obtenu principalement dans une seule poche non loin de la voie ferrée. L'excavation a ici 35 pieds de profondeur et a été formée par l'exploitation en carrière du flanc nord d'un petit monticule de pyroxénite recoupée par une pegmatite grossière. La pegmatite s'est infiltrée dans une grande poche de phosphate bigarré de gris et de rouge et a donné lieu à la formation dans le phosphate de quantités considérables de tourmaline noire qui traverse l'apatite massive sous forme de petits filons et filonets.

Il se rencontre très peu de mica à cet endroit et la calcite est relativement rare dans tout le gisement, lequel est associé avec une pyroxénite verte.

À consulter:

Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 128.

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 114.

Rang XIII, lot 1 S. $\frac{1}{2}$.—Mine Burke. Cette propriété fut d'abord exploitée pour le phosphate et a donné un rendement considérable d'apatite. Elle a été exploitée par intervalles pour le mica depuis 1894 par plusieurs exploitants et les haldes ont aussi été retournées pour en retirer le mica qui avait été laissé de côté au début.

Les excavations se composent de deux fosses, un puits de 8 pieds sur 8 et de 25 pieds de profondeur, et une seconde galerie ou tranchée inclinée, à peu de distance de la première, et ayant environ 20 pieds de profondeur, et à partir du fond de laquelle une nouvelle galerie a été ouverte vers le nord-ouest, la profondeur totale étant d'environ 50 pieds.

La roche est une pyroxénite verte en géodes, chargée de calcite rose et de mica ambré argenté dans des filons et poches de fissures dont les épontes sont garnies de cristaux de pyroxène bien formés. Les cristaux de mica sont plutôt contournés et susceptibles de se fendre en rubans.

Il se présente une grande quantité de pyrite de fer dans tout le dépôt, la roche étant par endroits tachée d'un rouge sombre.

Le fond du puits principal laissait voir un gros amas de calcite rose qui suivait un filon plus ou moins horizontal et chargé de cristaux de mica et d'apatite brune disséminés à l'intérieur.

Il y a une partie du pyroxène massif qui est d'un vert très foncé et produit des fragments de clivage parfaits en trois directions.

À consulter:

Com. géol. Can., XIIe Rap. ann., 1899, p. 115, 134, 143J; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 27.

Service des Mines, Québec, 1894, p. 96.

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 97.

Rang XIII, lot 10 N. 1/2.—Mine McLelland. C'est la propriété de M. R. McConnell, de Toronto, qui a acheté la mine en 1911 et a employé plusieurs hommes durant l'année dernière pour l'extraction du mica. Les cristaux trouvés à cette mine cependant sont de qualité très inférieure; les feuilles sont dures et cassantes et d'une couleur presque noire, et à part cela, une forte proportion du minéral est tellement écrasée, qu'il est inutilisable.

La mine fut ouverte en 1878 par M. Wilkinson d'Ottawa et il paraît qu'on en a extrait 1,000 tonnes de phosphate entre cette année-là et 1883. Avant de prendre possession de cette propriété, M. Wilkinson avait travaillé à ferme pendant plusieurs années pour extraire le mica; il ne fut pas extrait de phosphate cependant, ce minéral ayant semblé devenir plus rare en profondeur et le peu qu'on en a trouvé fut jeté aux déchets.

Les filons, qui sont au nombre de trois, ont une direction N. 10° E. et plongent d'environ 60° à l'est. Sur le plus gros de ces filons, on a creusé un puits incliné de 100 pieds et le gîte filonien fut subséquemment abattu par gradins à partir du bas. On ménagea des piliers pour supporter les murs de cette excavation qui consiste maintenant en une chambre d'abatage de 100 pieds de profondeur de 8 à 12 pieds de hauteur et de quelque cent pieds de longueur. Un puits cuvelé à échelles a été construit à l'extrémité nord. Les filons sont remarquablement réguliers et ont des épontes bien définies. Celles-ci, particulièrement le toit, sont garnies dru, par places, de grands cristaux de mica lesquels, étant disposés pour la plupart avec leurs plans de base parallèles à l'éponte du filon, donnent à ce dernier une apparence remarquable de marqueterie.

Les filons se présentent dans un amas de pyroxénite avec une direction nord-sud, enchâssé dans un gneiss à biotite, toute la formation étant considérablement traversée par des dykes de pegmatite plus récents. Sur le contact occidental de la pyroxénite et du gneiss, il s'est formé une grosse masse de calcite rose et de phosphate, ce dernier étant surtout d'une couleur brun rougeâtre, laquelle masse renferme des quantités considérables de mica.

Les chantiers sont situés sur un petit monticule à deux milles au nord du village de Cantley. Bien que les filons possèdent des épontes si nettement définies et une direction si régulière, ils ne semblent pas s'étendre sur toute la largeur de ce monticule; ils sont plutôt limités à une petite zone du côté est et s'étendent jusqu'à mi-chemin dans sa largeur.

L'analyse suivante d'un échantillon d'apatite d'un gris brun, provenant de cette mine fut faite par M. F. Connor, de la division des Mines:

Acide phosphorique.....	39·60 = 86·53 phosphate tricalcique.
Chaux.....	54·20
Magnésie.....	0·35
Soude.....	} 0·77
Potasse.....	
Eau.....	0·32
Chlore.....	0·44
Fluor.....	3·30
Acide carbonique.....	0·66
Mat. insoluble et silice....	0·48
Sesquioxyde de fer.....	} 1·00
Alumine.....	
	101·12
Moins l'oxygène — chlore,	
fluor.....	1·44
	99·68

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1882-84, p. 181; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 26.
Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 101.

Rang XIII, lot 12.—Propriété exploitée par MM. Gemmill and Compagny, vers 1885. Environ 300 tonnes de phosphate sont censées avoir été extraites. La mine fut exploitée plus tard pour le mica par Webster and Company, et par MM. Winning, Church and Company, d'Ottawa, qui ont travaillé pendant plusieurs mois en 1910.

À consulter:

Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 128.
Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 100.

Rang XVI, lot 13 S. ½.—Mine Wilson. Cette mine fut d'abord ouverte par MM. J. A. Wilson, de Cantley, et Neil Stewart, d'Ottawa. Les travaux se poursuivirent pendant deux ans et l'on retira à la fois du phosphate et du mica. M. J. H. Connor loua la mine durant les hivers de 1905 et 1906 et en retira 250 tonnes de phosphate. Durant les deux années suivantes, M. Wilson poursuivit les opérations et expédia environ 400 tonnes d'apatite de première catégorie. Il ne s'est plus fait de travaux depuis 1909. Il reste encore à la mine un stock de quelque 800 tonnes de phosphate de deuxième catégorie d'une moyenne, dit-on, de 60 pour cent.

Un grand nombre de filons de phosphate ont été localisés sur cette propriété; la plupart sont étroits, mais renferment de bonnes indications de minéral. Un certain nombre de petites excavations ont été pratiquées à divers endroits, mais la majeure partie du phosphate dont il est question plus haut a été tirée d'une seule fosse. Cette excavation est un ciel ouvert de 80 pieds de profondeur, 20 de largeur et 30 de longueur, et a été ouverte sur un filon d'apatite massive, verte, contenant très peu de mica ou de calcite. On dit que le fond de la fosse laisse apercevoir un filon d'apatite de 8 pieds. Ce filon a une direction O. 20° N. et un plongement de 80° S., tous les filons de la propriété ayant une allure et un plongement à peu près semblable. Les chantiers sont sur le côté sud d'une crête de gneiss et les filons de phosphate recoupent cette crête presque perpendiculairement.

La mine appartient à MM. Wilson et Stewart, et se trouve à trois milles de la station Cascades de l'embranchement Gatineau du chemin de fer Canadien du Pacifique; c'est là le lieu d'expédition le plus rapproché. Jamais on n'a employé de machines à cette mine et les seules constructions sont une petite baraque de logement et un hangar à scheidage.

À consulter:

Com. géol. Can., XIIe Rap. ann., 1899, p. 133J; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 27.
Service des Mines, Québec, 1892, p. 85.
Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 103.

Rang XVI, lot 14 S $\frac{1}{2}$.—Ce lot appartient également à MM. Wilson et Stewart et a été exploité sur une petite échelle. Les filons ici contiennent des quantités considérables de calcite rose dans laquelle se trouvent de petits cristaux d'apatite bleue et de mica, et le gisement est beaucoup plus riche en poches que celui du lot voisin.

Une petite fosse a été ouverte sur l'un des filons et a été exploitée au moyen d'une petite galerie irrégulière de 15 pieds de hauteur creusée sur environ 35 pieds à travers un petit escarpement.

Ces derniers travaux furent accomplis en 1910 par M. M. Dubois, de Wakefield, par contrat avec le propriétaire.

Rang XVI, lot 16.—Connue sous le nom de mine Barber. Un filon cavitare de phosphate et de calcite rose fut exploité en 1882 jusqu'à une profondeur de 35 pieds, la fosse ayant 40 pieds de longueur. On dit qu'il a été tiré de cette poche environ 120 tonnes de phosphate.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1882-84, p. 18L; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 26.

On a extrait également du phosphate en petites quantités en divers autres endroits dans le canton de Hull, parmi lesquels sont les suivants. Aucune de ces propriétés n'a fourni une quantité notable de ce minéral, mais un certain nombre ont été exploitées depuis 1890 pour le mica:—

Rang X, lot 16.

" X, lot 17.—Mine Haycock.

" XI, lots 5, 6, S. $\frac{1}{2}$.—Mine Kearney.

" XI, lot 9.

" XI, lot 10.—Mine Nellie and Blanche.

" XII, lot 6, S. $\frac{1}{2}$.

" XII, lot 9.

" XIII, lot 3.

" XV, lot 12a.—Mine Dacey.

" XV, lot 12b.—Mine McAllister. Environ 50 tonnes de phosphate furent extraites par M. R. J. McGlashan, de Wilson's Corners, en 1910, pendant qu'il exploitait pour le mica.

Rang XV, lot 13.—Mine Connor.

" XVI, lot 12.—Mine Moore ou McLelland.

" XVI, lot 15 S. $\frac{1}{2}$.—Mine Cassidy.

" XVI, lots 15 N. $\frac{1}{2}$, 16 et 17.—Mine Horseshoe.

CANTON DE TEMPLETON

Rang V, lots 9, 10 et 11.—Propriété connue sous le nom de mine McRae et ouverte en 1891 par H. McRae and Company. Les chantiers sont peu considérables et la propriété fut exploitée pendant moins d'un an. Les

excavations sont situées à environ un mille à l'est de la rivière Blanche et à quatre milles de la station d'East Templeton. La compagnie a installé une usine électrique utilisant la force hydraulique sur la rivière Blanche, et ce fut l'une des premières mines de la province qui employa l'électricité.

On a eu recours à la perforatrice diamantée, au moyen de laquelle on a découvert la présence de gros gîtes de phosphate. Cependant avant que la mine pût être plus amplement développée, le prix du phosphate avait baissé et la mine fut fermée. On y employait environ 30 hommes et environ 500 tonnes d'apatite furent extraites. (Voir planche XIII).

À consulter:

Com. géol. Can., XIIe Rap. ann., 1899, p. 112J.
Service des Mines, Québec, 1891, p. 88.

Rang VII, lot 7.—Mine Grier. Quelques excavations furent faites à cet endroit vers l'année 1880 et 100 tonnes de phosphate furent extraites. On dit que l'apatite était mélangée d'une forte quantité de pyrite.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1880-82, p. 10GG; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 25.

Rang VIII, lot 15 E. $\frac{1}{2}$.—Mine Rainville ou Dugas. Cette propriété est à un demi-mille au sud-ouest de Perkins Mills, et à 10 milles de la station de East Templeton, sur le flanc sud-ouest de la même colline sur laquelle sont situées les mines Phosphate King et Wallingford.

La mine fut d'abord ouverte par M. W. Miller, de Montréal, en 1875, et fut ensuite exploitée pour le mica et le phosphate par l'honorable C. A. Dugas, qui a également extrait une petite quantité d'amiante d'un petit gisement sur la partie nord du lot. En 1896-97, MM. Baumgarten et Manchester exploitèrent à ferme pour le mica et, en 1897, Webster and Company employèrent 20 hommes à l'extraction de ce minéral. Les propriétaires actuels sont MM. Wallingford Bros., qui ont acheté la propriété en 1906 et ils ont rouvert la mine pour le mica en 1918.

On estime qu'il a été extrait de cette propriété au delà de 2,000 tonnes de phosphate, et pour la valeur de \$200,000 de mica depuis les débuts de l'exploitation.

Chaque exploitant à tour de rôle a outillé la mine de diverses machines, comprenant pompes à vapeur, perforatrices, treuils d'extraction, etc.; et l'on a atteint une profondeur de 70 pieds dans la fosse principale.

Il y a une demi-douzaine d'excavations se composant de tranchées longues et étroites, creusées sur des filons parallèles de phosphate et de mica. La direction générale de ces filons est N.-O.-S.-E., avec un faible plongement au S.-O.

La plus grande fosse a 85 pieds de longueur, 15 pieds de largeur et 70 pieds de profondeur. Il y a aussi de nombreux puits de recherche disséminés sur la propriété. Le caractère de la pyroxénite varie considérablement, allant depuis une roche normale grossièrement cristalline de couleur vert foncé jusqu'à une pyroxénite micacée finement cristalline et presque noire. La matière filonienne est en grande partie de la calcite rose et de l'apatite d'un vert marin foncé; le mica se présente principalement sur les épontes, mais il est aussi, jusqu'à un certain point, disséminé à travers le gîte filonien. L'un des filons contient un phosphate massif d'un jaune pâle dans lequel on trouve une fluorine vert foncé et des cristaux d'améthyste. Il y a des quantités considérables de pyrite à certains endroits et

le pyroxène enveloppant la pyrite possède une couleur blanche inusitée. Le mica est de bonne qualité et de couleur ambre brun.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1876-77, p. 303; XIIe Rap. ann., 1899, p. 141J.
Service des Mines, Québec, 1891, p. 86; 1892, p. 86; 1897, p. 97; 1905, p. 10.
Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 68.

Rang VIII, lot 15, O. 1/2.—Mine Phosphate King. Elle est située à environ un quart de mille de la mine Rainville ou Dugas et sur le flanc occidental de la même colline. Cette propriété appartenait autrefois à M. A. W. Stevenson, et fut exploitée en 1892 et 1893 par M. J. Wallingford qui employa une demi-douzaine d'hommes à l'extraction du mica et du phosphate. En 1894, la mine passa aux mains du Lake Girard Mica System, qui installa des machines et poursuivit les travaux pendant deux ans, employant une vingtaine d'hommes et extrayant à la fois du mica et du phosphate. En 1894, cette compagnie a extrait 35 tonnes de mica et environ 500 tonnes de phosphate d'un filon ayant une largeur moyenne de 9 pieds. En 1896-7, MM. Webster and Company exploitèrent ici pour le mica; mais dans la dernière année la propriété fut acquise par la Mica Mining and Manufacturing Company de Londres, qui continua les opérations jusqu'en 1899. Le dernier syndicat nommé fut formé pour s'occuper de toutes les mines du Lake Girard System, et les travaux furent poursuivis tant dans la province de Québec que dans celle d'Ontario. La compagnie employait jusqu'à 50 hommes dans cette mine et des quantités considérables de mica et de phosphate furent produites. Sauf des travaux exécutés pendant quelques mois en 1906, par M. T. J. Waters, il ne s'est pas fait d'autre extraction depuis 1899.

Le mica et le phosphate se présentent dans des filons cavitaires ayant une direction S. 70° E. et un plongement de 60° S. Une galerie inclinée de 50 pieds a été poussée jusqu'à 100 pieds dans une colline du côté est, sur le filon principal. De cet endroit on a foncé un puits de 70 pieds et poussé une nouvelle galerie de 280 pieds.

Il y a, en outre, beaucoup d'autres excavations dont la plus grande de 50 pieds de profondeur est à peu de distance à l'est de la fosse principale.

Le mica est d'une bonne couleur, mais il y en a une forte proportion d'écrasé, et qui a une tendance à se diviser en mica à rubans.

On dit qu'il a été extrait de la mine environ 8,000 tonnes de phosphate de première catégorie.

À consulter:

Com. géol. Can., XIIe Rap. ann., 1899, p. 141J.
Service des Mines, Québec, 1892, p. 86; 1894, p. 95; 1895, p. 60; 1896, p. 97; 1899, p. 30.
Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 69.

Rang VIII, lot 16.—Mine Wallingford. Appartenant à la Wallingford Mica and Mining Company d'Ottawa. Cette mine est contiguë à la Phosphate King et se trouve à environ un quart de mille au nord-ouest de celle-ci. La distance depuis Perkins Mills est d'un mille et demi et, depuis la station d'East Templeton, de 12 milles. Primitivement ouverte pour le phosphate en 1882, par M. G. H. Beacon, et exploitée par celui-ci pendant une couple d'années, la propriété passa ensuite à la Pacific Guano and Phosphate Company de Boston qui poursuivit les opérations jusqu'en 1891 avec une équipe allant de dix à vingt hommes.

Lorsque cette compagnie cessa les travaux, MM. Wallingford Bros and Company firent l'acquisition de la mine et poursuivirent les travaux

pour le mica jusqu'en 1902. L'année suivante, cette compagnie fut réorganisée sous le titre de Wallingford Mica and Mining Company, et continua les travaux par intermittence jusqu'à ce jour. Bien qu'elle soit considérée aujourd'hui comme une mine de mica importante, elle a autrefois fourni des quantités considérables de phosphate. La dernière production importante de ce dernier minéral fut en 1898 et 1899: 1,000 tonnes ayant été extraites dans la première et 200 tonnes dans la seconde année. On s'est peu occupé en ces dernières années de l'apatite rencontrée pendant l'extraction du mica, car le prix peu élevé offert pour ce minéral n'en rendait pas l'exploitation profitable; et on ne le retire que lorsqu'il est rencontré en grande quantité.

Il y a actuellement une vaste usine à cette mine, comprenant une chaudière de 80 H.P., six perforatrices à vapeur, quatre treuils à vapeur, trois pompes et six derricks, à part les bâtiments ordinaires d'une mine.

On prétend qu'il y a de grosses réserves de mica en vue dans les fosses. Il paraît qu'il s'est produit dans cette mine au delà de 3,600 tonnes de mica préparé. On y a rencontré un cristal qui a donné à ce que l'on dit pour \$33,000 de mica marchand.

La production totale de phosphate est estimée à 4,000 tonnes.

Les chantiers se composent de nombreux petits ciel-ouverts, puits de recherche, etc., et deux principales excavations dont la plus grande a 170 pieds de longueur, 30 de largeur, et 200 de profondeur. La direction de celle-ci est S. 70° E.

Le gisement est du type à fissures et à poches, et renferme de fortes quantités de calcite rose dans laquelle apparaissent de fins cristaux de mica et de gros amas de phosphate vert. Il nous a été impossible d'examiner les chantiers en détail au moment de notre visite, les fosses étant remplies d'eau.

À consulter:

Com. géol. Can., XIIe Rap. ann., 1899, p. 140 et 141J.

Service des Mines, Québec, 1895, p. 60; 1896, p. 96; 1898, p. 34; 1899, p. 30; 1900, p. 19; 1901, p. 32; 1902, p. 16; 1903, p. 58; 1904, p. 36; 1905, p. 10; 1907, p. 24.

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 70.

Rang IX, lot 14 S. ½.—Ouvrte vers 1878 par M. Wellington, cette mine a été, depuis, exploitée pour le mica par plusieurs compagnies, comprenant: Webster and Company, Jurkowski and Co., et la Laurentide Mica Company. Les derniers travaux furent exécutés par MM. Loyer de West Templeton, en 1909, alors qu'il en a été extrait 50 tonnes de phosphate; et par MM. Loyer et Charrette, en 1910; ces derniers ayant travaillé pendant quelques mois avec six hommes et produit environ 70 tonnes d'apatite de haute teneur et un peu de mica.

Les chantiers se composent de cinq fosses dont la plus grande a 60 pieds de profondeur, 80 de longueur et 20 de largeur. Toutes ces fosses sont à ciel-ouvert creusées dans les flancs sud et est d'une crête de 200 pieds de hauteur et située à environ un mille de Perkins Mills.

Le phosphate est massif, d'une couleur vert pâle, et se présente associé à de grandes quantités de calcite avec de grandes quantités de calcite rose et de mica ambré de petit format dans des filons d'une pyroxénite vert foncé. Ces filons de fissures ont une direction générale est et ouest et plongent sous divers angles vers le sud. Leurs épontes sont recouvertes d'une masse compacte de petits cristaux de mica. Les filons sont très irréguliers et varient beaucoup en largeur; sur une distance de 20 pieds,

il y a un filon qui se rétrécit de 15 pieds à 3 pieds. Il y a sur les haldes du "granite léopard" qui est le type rocheux le plus en évidence.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. ann., 1899, p. 141J.

Service des Mines, Québec, 1896, p. 98; 1898, p. 34; 1899, p. 30.

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 73.

Rang IX, lots 17 et 18 N. 1/2.—Cette propriété, connue sous le nom de mine Goldring produisit beaucoup de phosphate vers 1875 alors que M. John McLaurin, de East Templeton, y travailla pendant deux ans avec une équipe de 50 hommes. La Goldring Phosphate Co., a plus tard acquis la mine et l'a exploitée pendant douze mois avec une forte équipe; elle fut remplacée par MM. Hébert et Ouimette de Montréal, qui exploitèrent pendant une année et retirèrent une forte quantité de minéral. La mine est restée ensuite inactive pendant plusieurs années et, en 1904, passa aux mains de la Papineauville Lumber Company. Cette dernière compagnie limita son exploitation au lot 17 où une ancienne carrière de phosphate fut rouverte et creusée jusqu'à 70 pieds. Les travaux furent commencés au début de 1910 et continuèrent pendant quelques mois avec une équipe d'une douzaine d'hommes. Environ 100 tonnes de phosphate de première catégorie et 40 tonnes de deuxième catégorie furent produites en sus d'une faible quantité de mica. Il ne s'est plus fait de travaux depuis octobre 1910.

Les anciennes fosses de phosphate sont sur le lot 18, la principale excavation étant un étroit ciel-ouvert creusé dans le flanc méridional d'une haute crête située à trois milles au nord-ouest du village de Perkins Mills. Ce ciel-ouvert a 50 pieds de long et depuis son extrémité inférieure une galerie a été poussée dans la colline sur une distance d'environ 100 pieds. Cette galerie fut percée sur un étroit filon contenant une apatite verte, massive et de la calcite rose avec un peu de mica. La roche encaissante est une roche gneisseuse foncée recoupée par des bandes ou dykes; et le filon, qui a été suivi, apparaît sur le contact de la pyroxénite avec un dyke de quartz. La direction du filon est N.O.-S.E. et son plongement de 30° N.E. Le principal remplissage du filon consiste en une apatite verte, massive, contenant des poches de calcite dans laquelle se présentent les cristaux de mica. On trouve également du mica encastré dans le phosphate mais beaucoup plus rarement.

Une particularité peu ordinaire du filon exploité sur le lot 17 par la Papineauville Lumber Company, c'est l'existence dans le phosphate, de petites druses contenant du quartz enfumé bien cristallisé, et de la calcite, dolomie, chalcopryrite et sphalérite.

À consulter:

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 73.

Rang X, lot 8.—Mine Marsolais, située à environ deux milles au nord-est du village de Perkins Mills. La mine fut assez largement exploitée par la Templeton and North Ottawa Mining Company, de Montréal. Deux puits ou galeries furent foncés à des profondeurs de 90 et 70 pieds respectivement et une quantité considérable de phosphate fut extraite. La mine et les haldes ont été, depuis, exploitées pour le mica par divers individus et la propriété fut acquise il y a quelques années par M. M. J. O'Brien qui, cependant, n'y a pas fait de travaux.

À consulter:

Com. géol. Can., XIIe Rap. ann., 1899, p. 141J.

Service des Mines, Québec, 1896, p. 98; 1900, p. 19.

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 75.

Rang X, lots 9 E. $\frac{1}{2}$.—Mine Post. Ouverte par M. Post, en 1878, cette mine fut exploitée entre 1889 et 1893 par la Canada Industrial Company qui y installa des machines, construisit un grand nombre de bâtiments et retira une bonne quantité de phosphate de haute teneur. En 1895, la mine fut exploitée pour le mica par M. White, de New-York, qui employa 15 hommes. M. M. J. O'Brien fit l'acquisition de la mine en 1897 et entreprit les travaux pour le mica et le phosphate avec une demi-douzaine d'hommes. La mine fut récemment munie d'une chaudière horizontale, d'un treuil d'extraction à vapeur, de grues à vergue, de deux perforatrices à vapeur, et de deux pompes à vapeur; et il se fit des travaux considérables durant 1907-8. Plusieurs nouveaux puits furent foncés, mais on poursuivit également les travaux dans l'ancienne carrière à phosphate qui est un ciel-ouvert de 125 pieds de profondeur et d'environ 100 pieds sur 100, et une forte quantité de mica fut extraite. Les derniers travaux furent faits en 1909.

Le phosphate et le mica se présentent dans des filons au sein d'une pyroxénite vert grisâtre, emprisonnés, dans un gneiss à biotite foncé qui est par endroits éminemment grenatifère et est traversé par un réseau de dykes de granite. La roche basique varie entre une variété normale compacte et une pyroxénite micacée souvent mélangée avec beaucoup d'apatite.

Certains filons contiennent de gros amas de calcite rose, tandis que d'autres en sont presque complètement dépourvus. On peut en dire autant de la pyrite et de la pyrrhotine que l'on rencontre surtout dans les tranchées sur la crête au-dessus du puits principal. Le phosphate apparaît à la fois sous forme de phosphate saccharoïde et de cristaux isolés encastrés dans la calcite.

Il y a des excavations dans presque toute la propriété, qui est située à 2 milles $\frac{1}{2}$ au nord-est de Perkins Mills.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1880-82, p. 10GG; IXe Rap. ann., 1888-89, p. 118K; Ve Rap. ann., 1890-91, p. 157S; XIIe Rap. ann., 1899, p. 141J.
Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 126.
Service des Mines, Québec, 1890, p. 80; 1892, p. 86; 1895, p. 59.
Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 75.

Rang X, lot 9 O. $\frac{1}{2}$.—Mine Jackson Rae. Cette propriété fut une des plus largement exploitées dans le district de Templeton, et fut travaillée activement entre les années 1878 et 1890 par la Jackson Rae Phosphate Company, de London, qui en retira plusieurs milliers de tonnes de minerai. On y voit de nombreuses excavations, quelques-unes de grandes dimensions; les plus grandes fosses sont situées à l'extrémité sud du lot et d'environ un demi-mille plus rapprochées de Perkins Mills que celles plus récemment exploitées pour le mica. La plus importante excavation est un grand ciel-ouvert de plusieurs centaines de pieds de longueur, qui a été creusé sur un dépôt de phosphate gisant entre la pyroxénite et le gneiss. La matière des halles laisse voir plusieurs variétés de roche, allant depuis une pyroxénite normale foncée jusqu'à un mélange de feldspath à microcline gris bleuâtre et de titanite brune, ce dernier minéral étant en cristaux qui ont souvent de deux à trois pouces de longueur.

A l'extrémité nord du lot il y a un certain nombre de petites fosses dont la plus profonde a environ 90 pieds. Ces chantiers furent exploités de 1908 à 1910 par M. M. J. O'Brien, qui possède actuellement la mine et l'a exploitée pour le mica. Le mica, cependant, bien que se présentant en

quantité considérable, est trop écrasé pour être bien précieux, et c'est pourquoi les opérations furent interrompues. M. O'Brien employait en moyenne 8 hommes, et a installé une usine motrice à vapeur. La majeure partie de cette installation a été enlevée depuis, et il ne reste que la maison de logement, les étables, etc. Environ 35 tonnes de mica sont censées avoir été extraites des anciennes halles de phosphate.

Le dépôt est du type cavitair ou en poches; on voit apparaître des filons irréguliers de mica et de phosphate dans une pyroxénite grise quelque peu disloquée et écrasée. Cette dislocation paraît être due à la pénétration par des dykes acides qui ont introduit des quantités considérables de tourmaline noire dans les filons de phosphate. La tourmaline apparaît en groupes de colonnes radiées et en grosses aiguilles associées avec—comme éléments secondaires—une actinote, une titanite brune, une calcite et du mica. Un gîte de cette roche acide fut rencontré dans la fosse principale qui recouvrait le filon de mica à une profondeur de quelque 70 pieds.

Le phosphate de la variété tant poudreuse et saccharoïde que massive, est uniformément de couleur verte.

La mine est à 14 milles de la station d'East Templeton sur la ligne de la rive sud du Canadien du Pacifique entre Ottawa et Montréal.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1880-82, p. 11GG; IVe Rap. ann., 1888-89, p. 117K; XIIe Rap. ann., 1899, p. 141J.

Bulletin sur l'Apatite, 1904, p. 25.

Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1880-90, p. 126.

Service des Mines, Québec, 1892, p. 86.

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 75.

Rang V, lot 10 N. ½.—Cette propriété appelée mine Jubilee ou Smith est actuellement la propriété de la Routhier Mining Company, d'Angers (Québec). Elle fut d'abord ouverte vers l'année 1888 par le McLaurin Phosphate Mining Syndicate qui acquit les mines ayant autrefois appartenu à M. L. McLaurin, de Templeton. Une petite installation fut érigée et environ une douzaine d'hommes furent employés. Les chantiers ne sont pas très importants, ils comprennent trois petites fosses dont on dit que la plus profonde peut avoir 40 pieds. Cette mine produit une excellente catégorie de mica ambré et argenté de couleur pâle, souvent en feuillets de forte taille, et lorsque l'exploitation du phosphate ne rapporta plus, le syndicat McLaurin poursuivit les opérations pour le mica. Si l'on excepte quelques semaines de travaux entrepris par les propriétaires actuels, en 1909, les dernières opérations se firent en 1900.

À consulter:

Com. géol. Can., XIIe Rap. ann., 1899, p. 141J.

Service des Mines, Québec, 1896, p. 98; 1900, p. 19.

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 76.

Rang V, lot 10 S. ½.—Mine Murphy, ouverte en 1878. La mine ne fut travaillée que pendant une couple d'années et ne semble pas avoir fourni beaucoup de phosphate; mais elle fut largement exploitée pour le mica. Le Lake Girard Mica System fit l'acquisition de la propriété en 1892 et exploita la mine pendant quelques mois en 1894. En 1899, M. Arthur Murphy expédia 75 tonnes de phosphate qui furent extraites pendant qu'on travaillait pour le mica et, dans l'année suivante, la Sills-Eddy Company exploita la mine à ferme pendant quelques mois. Il ne s'est pas fait d'autre abatage.

La seule excavation importante est une fosse de 65 pieds de profondeur qui a été excavée à ciel-ouvert sur une zone de pyroxénite chargée de poches et de filons irréguliers de phosphate et de mica. Cette pyroxénite a été pénétrée le long de sa direction et à mi-chemin de sa largeur par une pegmatite gris pâle ayant une direction est et ouest. Les filons de mica ont été travaillés au moyen de ciel-ouverts de chaque côté de ce dyke acide.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1880-82, p. 11GG; XIIe Rap. ann., 1899, p. 141J.
Service des Mines, Québec, 1892, p. 86; 1894, p. 95; 1899, p. 30; 1900, p. 21.
Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 77.

Rang V, lots 15 O. $\frac{1}{2}$, 16 N. $\frac{1}{2}$.—Mine Victoria. Fut ouverte en 1899 par MM. McLaurin et McLaren et produisit une forte quantité de mica et un petit tonnage de phosphate. Le propriétaire actuel est M. T. G. McLaurin, de Montréal, qui travailla de 1907 à 1910 pour le mica et le phosphate. La mine est actuellement inactive.

Les chantiers sont à 2 milles $\frac{1}{2}$ au nord-ouest du village de Perkins Mills, et à un mille du chemin qui va de cet endroit au lac McGregor. Ils comprennent une demi-douzaine de fosses dont la plus grande mesure 130 pieds sur 45 avec une profondeur de 187 pieds. Cette excavation a été ouverte sur un dépôt de phosphate et de mica situé entre de la pyroxénite et du gneiss et ayant une allure N. 55° O., et un plongement de 75° S.-O. Depuis le fond de cette fosse une galerie a été poussée à 60 pieds au sud-ouest, en suivant les filons de phosphate et de mica accompagnés par de grandes quantités de calcite rose. Le côté nord de la fosse laisse voir une éponte filonienne bien caractérisée.

Le mica est de bonne qualité, de couleur ambre clair, et se rencontre disséminé à travers la masse de calcite et de phosphate.

La pyroxénite est une roche vert grisâtre clair contenant de nombreuses poches qui souvent sont garnies de gros cristaux de pyroxène bien formés, et renferment également du phosphate saccharoïde et du massif. On rencontre rarement l'apatite de couleur foncée; on a remarqué, dans l'une des plus petites tranchées, des cristaux bien formés de couleur presque noire.

Trois filons bien définis de phosphate de haute teneur ont été signalés sur la propriété, mais n'ont pas été beaucoup exploités.

À consulter:

Com. géol. Can., XIIe Rap. ann., 1899, p. 141J.
Service des Mines, Québec, 1899, p. 30; 1900, p. 19.
Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 78.

Rang XI, lot 6.—Des travaux d'extraction ont été faits en 1886 par la Templeton and Blanche River Mining Company qui fut remplacée en 1891 par la Netherlands Phosphate Company d'Amsterdam. Cette dernière compagnie n'a existé que pendant peu de temps et n'a pas produit plus de quelques tonnes de minéral.

À consulter:

Com. géol. Can., Bull sur l'Apatite, 1904, p. 25.
Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 128.
Service des Mines, Québec, 1891, p. 88.

Rang XI, lots 7 N. $\frac{1}{2}$, 8, 9, 10 et 11.—Mine Blackburn. Les principaux chantiers sont situés sur les lots 9 et 10. C'est la plus grande mine de mica et de phosphate dans le canton de Templeton; elle est située à 13 milles au nord de la station de East Templeton et à 4 milles de Perkins Mills.

Elle appartient à MM. Blackburn Bros, d'Ottawa. Primitivement ouverte pour le phosphate vers 1880 par MM. Blackburn et McLaren, elle fut ensuite exploitée (en 1888) par le East Templeton District Phosphate Mining Syndicate, Limited, qui, en 1895, céda la place aux propriétaires actuels; c'est devenu l'une des plus grandes mines de mica du district.

Si l'on excepte une courte période—il y a environ 16 ans, alors que la mine fut fermée pendant trois ans—les opérations furent poursuivies sans interruption depuis 1888. Une grande équipe d'ouvriers a constamment été employée, le nombre ayant atteint un maximum de 120, il y a quelques années. La grande fosse sur le lot 10 fut fermée en 1910 et l'extraction est maintenant limitée au nouveau puits sur le lot 9.

La superficie totale de la propriété est d'environ 900 acres, mais l'extraction ne se pratique que sur les lots 9 et 10. Il y a de nombreuses excavations sur chacun de ces deux lots, toute la surface ayant été activement prospectée tant pour le phosphate que pour le mica.

Lot 10.—L'excavation principale est un ciel-ouvert d'au delà de 100 pieds de long, de 180 pieds de large à son extrémité est, de 120 pieds de profondeur. Depuis l'extrémité sud-est de nouveaux chantiers souterrains ont été pratiqués dans une direction à l'est. Ceux-ci se composent de 3 galeries de 300 à 500 pieds de longueur sur les niveaux 180, 240 et 280 pieds respectivement et reliées ensemble par un puits de 160 pieds de profondeur. Ces galeries ont été exploitées en gradins par places jusqu'à plus de 25 pieds de hauteur. De nouvelles galeries ont été poussées depuis celles-ci au nord et au sud en suivant des accumulations cavitaires de mica et de phosphate encaissées dans une pyroxénite tendre de couleur verte.

Le mica de couleur ambre clair, est de haute qualité et les cristaux se présentent ordinairement sous forme d'individus ou de petits agrégats enrobés dans le phosphate. La calcite est relativement absente.

La proportion de mica de qualité marchande sur la quantité totale extraite, est forte; et il y en a environ 50% en lames de taille marchande.

On a extrait du phosphate en même temps que le mica et il fut produit annuellement quelque 200 à 500 tonnes d'apatite de haute teneur. Le minéral était charrié jusqu'à la station d'East Templeton pendant les mois d'hiver et expédié de là sur rails à Buckingham.

L'exploitation de mica autrefois tenait quarante personnes occupées au façonnage.

Le dépôt est associé avec une bande de pyroxénite de largeur et d'éten due non vérifiées, ayant une direction nord-ouest et sud-est et renfermée dans un gneiss foncé à biotite. La pyroxénite et le gneiss sont tous deux considérablement recoupés par des dykes de pegmatite.

On n'a pas encore trouvé de limite de profondeur pour ce dépôt; il y a encore des réserves considérables d'apatite et de mica dans les chantiers inférieurs.

La mine est munie d'une vaste installation, comprenant: une chambre de chaudières avec une 40 H. P. et une 50 H. P.; un compresseur Ingersoll-Sargent ayant une capacité de 440 pieds cubes d'air libre par minute; et un dynamo de 4 K.W. servant à produire le courant pour l'éclairage.

Il y a deux machines d'extraction à vapeur susceptibles d'être actionnées soit par la vapeur soit par air comprimé, et une petite pompe à mouvement alternatif soulevant 200 pieds, avec capacité de 100 gallons par minute. La mine est pourvue de force motrice par une usine hydraulique

située à $2\frac{1}{2}$ milles de distance près du déversoir de Dam Lake. Cette usine est munie d'une turbine actionnant un dynamo de 115 K.W. produisant (A.C.) à 2,400 volts, la transmission jusqu'à la mine étant effectuée par une ligne triphasée. Le courant sert à actionner un moteur de 75 H. P. à 2,200 volts, attaché à un compresseur Allis-Chalmers utilisé pour les perforatrices ainsi que pour pomper ou pour l'extraction, s'il y a lieu. En outre, le courant est communiqué à un moteur de 40 H. P. qui commande un treuil. Transformé à 550 volts, il peut servir à actionner une pompe de $7\frac{1}{2}$ H. P., dans le puits, et à 110 volts il sert à l'éclairage et pour actionner une petite pompe centrifuge qui fait circuler de l'eau rafraîchissante à travers le compresseur. A partir du récepteur de ce dernier, un tuyau de 3" conduit l'air à un demi-mille de distance pour alimenter deux perforatrices au nouveau puits sur le lot 9.

Il y a un tramway qui relie la fosse avec la halde, et la roche était transportée par des chevaux dans des wagonnets à bascule en bois, de 6 tonnes. La fosse est munie de deux treuils à câble, les pylônes ayant 60 pieds de hauteur.

Dans les anciennes exploitations de phosphate, de grandes quantités de mica étaient rejetées aux haldes de déchets; et, plus tard, ces haldes furent retournées et l'on employa environ 20 à 40 hommes en 1894 et 1895 pour en retirer ce minéral.

L'installation actuelle se compose d'une vaste maison de pension capable de recevoir au delà d'une centaine d'hommes; une étable pour quinze paires de chevaux; une maison d'entrepôt; un pont à bascule; et une maison pour le gérant, les bureaux, etc.

Lot 9.—Environ un demi-mille au nord-est des anciens chantiers précités, on a creusé un puits incliné sur un gisement filonien bien caractérisé de mica et d'apatite. Ce filon a une épaisseur moyenne de 8 pieds. Le puits va jusqu'à une profondeur de 200 pieds, ses dimensions sont de 7 pieds sur 10 et il est euvelé sur une distance de 40 pieds à partir de la surface.

Un chevalement a été érigé et le puits muni d'un guidage incliné qui reçoit des wagons d'une tonne de capacité. Une chaudière horizontale de 30 H. P. sert à actionner un treuil à vapeur et l'air est pompé à partir de la mine voisine pour actionner deux perforatrices et une pompe à mouvement alternatif. La méthode d'exploitation est en contraste marqué avec les méthodes des carrières si généralement employées dans l'extraction du phosphate et du mica et offre un exemple de la manière dont un gisement de cette espèce peut être développé avec le plus d'avantage.

Le mica est de couleur ambre argenté d'une teinte pâle et se présente avec de l'apatite massive verte, disséminée à travers une grande masse de calcite rose.

La direction du gisement est à N. 60° E., avec plongement au S.-E. Trois galeries ont été poussées à 60, 100 et 147 pieds et s'étendent sur environ 100 pieds à partir du puits dans une direction ouest; des remontes ont été pratiquées et le filon fut abattu par gradins, sans boisage. Ce puits a été en exploitation active depuis le mois de mai 1911, si l'on excepte un intervalle pendant lequel le manque d'eau a coupé court à la marche de l'usine motrice. On emploie environ une douzaine d'ouvriers. A environ 20 pieds du puits dans la direction de l'est, le gisement paraît être inter-

rompu par une masse de roche de trapp dur qui le recoupe à peu près à angles droits. On n'a pas encore essayé d'abattre ce dyke. Il a été extrait de ces chantiers environ 200 tonnes d'apatite.

La production annuelle de phosphate durant la période pendant laquelle la propriété n'a été exploitée que pour ce minéral (1885-1892) fut d'environ 3,000 tonnes. Le rendement total depuis le début des opérations jusqu'à ce jour n'est probablement pas bien inférieur à 35,000 tonnes.

À consulter:

Corn. géol. Can., IVe Rap. ann., 1888-89, p. 117K; XIIe Rap. ann., 1899, p. 141J; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 25.

Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 125.

Service des Mines, Québec, 1890, p. 80; 1892, p. 86; 1894, p. 94; 1895, p. 59; 1896, p. 97; 1898, p. 34; 1899, p. 30;

1900, p. 19; 1901, p. 32; 1902, p. 16; 1903, p. 58; 1904, p. 36; 1906, p. 41; 1907, p. 23.

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 78.

Rang XIII, lots 4 et 5.—Mine Battle Lake. Possédée et exploitée par la Wallingford Mica and Mining Company (autrefois la Ottawa Mica and Mining Company) d'Ottawa. Cette compagnie a acheté la mine en 1900 et a travaillé plus ou moins régulièrement jusqu'à ce jour, les travaux ne se faisant guère que pour le mica.

Les principaux chantiers de mica sont situés sur la rive nord de Battle Lake, tandis que l'ancien puits de phosphate est plus près de la rive sud du lac Rhéaume, ces deux lacs étant séparés par une langue de terre d'une largeur d'environ un sixième de mille. Ces anciens chantiers de phosphate se composent de plusieurs petites excavations dans quelques filons plus ou moins parallèles d'apatite verte, massive, contenant également un peu de mica. Des quantités considérables d'apatite de haute teneur furent extraites de ces puits durant 1886-1887, par la Anglo-Canadian Phosphate Company de Londres. Le minerai était charrié jusqu'à la Lièvre, à 2½ milles de distance et transporté par bateau à Buckingham.

Durant ces dernières années les opérations ont été limitées surtout à quelques nouvelles excavations sur la pente escarpée constituant la rive nord du lac Rhéaume, ces chantiers étant situés sur le lot 5. A cet endroit les filons ne contiennent que de petites quantités d'apatite, l'extraction ne se pratiquant que pour le mica qui apparaît en gros cristaux et est associé avec des quantités de wilsonite mauve et violette.

La mine a produit des quantités considérables de mica et il existe d'importants gîtes de phosphate riche en divers endroits.

La Anglo-Canadian Phosphate Company possédait aussi les lots 6 et 7 du même rang et a exécuté là des travaux considérables en 1886-87, et installé une usine motrice à vapeur.

Les propriétés suivantes appartiennent également à cette compagnie:

Portland Ouest: *Rang X, lots 2, 4, 5.*

Portland Est: *Rang I, lot 4; Rang II, lots 1 W. ½, 2 E. ½; Rang V, lots 13, 14.*

Templeton: *Gore, lots 9, 41, 42, 43, 44, 45, 46.*

Bowman: *Rang VII, lots 26, 27.*

Wakefield: *Rang II, lots 20 E. ½, 21 N. ½, 22.*

En 1887, la compagnie qui avait d'abord porté le nom de Du Lièvre River Land and Phosphate Company abandonna tous les travaux dans la province de Québec et commença les opérations aux mines Otty Lake et Bobs Lake dans les cantons de North Burgess et Bedford (Ontario).

À consulter:

Service des Mines, Québec, 1900, p. 19; 1901, p. 32.

Corn. géol. Can., Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 25.

Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 124 et 127.

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 83.

Rang XIII, lots 22 et 23.—Mine Breckin. Cette propriété est sur la crête et les rampes supérieures d'une colline située environ un mille à l'ouest du lac McGregor. L'excavation principale est une tranchée peu profonde de 400 pieds de longueur et 12 de largeur, ayant une profondeur maximum de 30 pieds. Cette tranchée fut ouverte sur un filon bien caractérisé de phosphate massif de couleur verte ayant une direction N.E.-S.O., et contenant un peu de mica. La roche phosphatée est une pyroxénite vert foncé encastrée dans un gneiss rougeâtre. La scapolite et le sphène brun sont en abondance le long du filon et l'on dit avoir trouvé ici de magnifiques cristaux de zircon.

La mine appartient actuellement à M. H. Grattan, de St-Pierre de Wakefield. Elle fut d'abord ouverte vers 1880 par M. Breckin qui employa 50 hommes pendant deux ans et en retira une forte quantité d'apatite de haute teneur. Il ne s'est plus fait d'autres travaux sur cette propriété bien qu'il y ait des indications importantes de phosphate à divers endroits.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1880-82, p. 12GG; IVe Rap. ann., 1888-89, p. 117k.

Gore, lot 6.—Quelques petites tranchées furent faites vers 1880 par M. Murphy, et, en 1904, MM. Watts et Noble, de Perth, travaillèrent pendant quelques mois avec une couple d'hommes. La quantité de phosphate produite fut sans importance.

À consulter:

Com. géol. Can., Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 25.

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 85.

Gore, lot 8.—Mine Rhéaume Lake ou King Edward. Propriété de MM. Wallingford Bros, Ltd., qui n'ont cependant jamais fait beaucoup de travaux à cet endroit.

Il y a un développement considérable de phosphate à cet endroit et il s'y est fait beaucoup de travaux en 1886 par l'Anglo-Canadian Phosphate Company.

Les filons ont une direction N.E.-S.O., et renferment de l'apatite verte, massive et un peu de mica couleur ambre argenté. Les poches dans la pyroxénite sont ordinairement remplies de calcite rose au sein de laquelle se trouvent disséminés de gros cristaux d'apatite bien formés. Les facettes de ces cristaux ont ordinairement un aspect lustré et résorbé (planche XIV).

Il y a trois principales excavations atteignant une profondeur de 25 pieds et situés à 300 yards de la rive nord du lac Rhéaume.

À consulter:

Service des Mines, Québec, 1905, p. 10.

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 85.

Gore, lot 39.—Mine Briggs ou Stewart. Ouverte vers 1890 par M. Stewart, d'Ottawa. En 1907, MM. Kent Bros, de Kingston, travaillèrent pendant quelques mois pour le mica.

La mine est située à 4 milles au nord-est de St-Pierre de Wakefield; elle est reliée à la route de Wakefield par un bon chemin de bûcherons. Les chantiers, qui comprennent une demi-douzaine de fosses superficielles, ont été ouverts sur le côté ouest d'une colline d'environ 500 pieds de haut, dans une pyroxénite vert foncé.

La plus grande excavation est un ciel-ouvert creusé en suivant un filon de phosphate et de mica qui a une direction nord-ouest et sud-est et

qui plonge au nord-est; ce filon a une largeur de 12 pieds. La tranchée qui est poussée jusqu'à 60 pieds dans la colline a 15 pieds de largeur et 80 de profondeur à son extrémité interne.

Le mica est dur, cassant et très foncé; il est généralement très écrasé et de peu de valeur, ce gisement étant plus important au point de vue du phosphate qu'il renferme. Il se présente de fortes quantités de wilsonite de couleur mauve associée avec du phosphate massif.

Aucune machine n'a été employée dans cette mine.

À consulter:

Service des Mines, Québec, 1896-97, p. 98.

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, p. 86.

D'autres localités dans le canton de Templeton, qui ont fourni de faibles quantités de phosphate, sont énumérées ci-après. La quantité extraite de chaque propriété en particulier fut plutôt faible, et l'on ne cite le nom des endroits que comme indication des lieux où il s'est rencontré du minéral. Plusieurs des mines signalées ont été exploitées depuis pour le mica.

	Localité.	Nom de l'exploitant.
Rang	IV, lot 21.....	McTiernan.
"	IV, lot 22.....	McVeity.
"	VI, lot 4.....	McIntosh.
"	VI, lot 15.....	Brady.
"	VI, lot 17.....	Canada Industrial Company.
"	VII, lots, 4, 5 et 6.....	McLaren.
"	IX, lot 9.....	Coursolles et Belcourt.
"	IX, lot 16.....	Canada Industrial Company.
"	X, lot 7.....	Greer.
"	X, lot 14.....	Pearson.
"	X, lot 27.....	Thompson.
"	X, lot 28.....	Greer.
"	XI, lot 12.....	Stewart.
"	XII, lot 2 S. $\frac{1}{2}$	Miller.
"	XII, lots 8 S. $\frac{1}{2}$, 9 S. $\frac{1}{2}$	McLaurin.
"	XII, lot 12.....	Templeton and North Ottawa Mining Company.
"	XII, lot 13.....	
"	XII, lot 20.....	Laurin.
"	XII, lot 21.....	Templeton and North Ottawa Mining Company.
"	XIII, lot 11.....	
Gore,	lots 16, 17, 18.....	Blackburn.
"	lot 35.....	Allan et Fleming.
"	lot 38.....	Murphy.

CANTON DE WAKEFIELD

Rang I, lot 6 N. $\frac{1}{2}$.—Propriété connue sous le nom de mine McBride et appartenant à M. J. Grimes d'Ottawa. La propriété fut travaillée il y a environ dix ans par M. Edward Watts, de Perth, et a, depuis, été exploitée sur une petite échelle pour le mica par son propriétaire.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1880-82, p. 12GG.

Service des Mines, Québec, 1892, p. 85.

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 87.

Rang I, lot 12.—Mine Hughes ou Haldane. Cette mine fut ouverte par MM. Haldane and Sons, d'Aylmer, et fut activement exploitée par ceux-ci, jusqu'en 1890. On dit qu'il a été expédié durant cette période environ 4,500 tonnes de phosphate. En 1892, MM. Hughes et Robitaille ont travaillé à la fois pour le mica et pour le phosphate. La mine est restée inactive depuis 1893.

Les chantiers qui sont à environ 15 milles au nord du port d'expédition le plus rapproché sur la rivière Ottawa, comprennent au delà de vingt fosses. Les plus gros filons d'apatite rencontrés avaient une largeur d'au delà de 10 pieds, le minéral étant d'une couleur rougeâtre et plutôt mêlé avec des pyrites. Ce dernier minéral est assez commun dans la majorité des filons et se présente souvent en amas de dimensions considérables. La couleur dominante du phosphate oscille entre vert pâle et vert foncé, le minéral étant généralement massif. La plus profonde excavation est un ciel-ouvert d'au delà de 125 pieds de profondeur qui, avec une galerie, a été poussée le long d'un filon de phosphate au contact de la pyroxénite et du gneiss. On rencontre du mica sur des filons cavitaires le long du gîte de phosphate. Les minéraux associés au phosphate comprennent épidote, scapolite, chabasie et natrolite. Le phosphate était charrié jusqu'à l'Ottawa et chargé dans des barges pour être expédié à Montréal.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1880-82, p. 8 et 13GG; 1882-84, p. 19L; XIIe Rap. ann., 1899, p. 127J; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 26.
Service des Mines, Québec, 1892, p. 85.
Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 128.
Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 88.

Rang I, lot 14.—Mine Mullins. Exploitée en 1876 et de nouveau en 1881 par M. G. Clark, d'Ottawa. Nous n'avons pu obtenir aucune information au sujet de sa production, mais les excavations ne se composent que de quelques fosses superficielles.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1880-82, p. 13GG; 1876-77, p. 351.

Rang I, lot 15 S. $\frac{1}{2}$.—Propriété connue sous le nom de Comet mine. Elle fut exploitée par plusieurs individus, les premiers exploitants ayant été MM. Chitty and Loken, de Chelsea. Plus tard, M. J. A. Wilson en retira quelques tonnes de phosphate et ensuite l'exploita pour le mica avec M. Chubbuck. En 1898, MM. Hurdman et Arnoldi, sous le nom de Comet Mica Company, exploitèrent pour le mica et M. J. K. Paisley d'Ottawa en retira un peu de phosphate en 1910.

Il y a plusieurs excavations sur la propriété, principalement des ciel-ouverts et des galeries poussées dans le flanc d'une petite colline de gneiss foncé renfermant une série de bandes de pyroxénite. On trouve du mica et de gros gîtes de phosphate saccharoïde s'accompagnant d'un peu de calcite sur des filons de fissure de forme et de direction irrégulières dans une pyroxénite grise. Les filons sont parfois presque horizontaux et ont été exploités au moyen de galeries dans la même direction. Le premier chargement de graphite produit dans la province de Québec, sinon dans le Canada entier est censé être venu de cette mine.

À consulter:

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 88.

Rang II, lot 16.—Mine Kodak. Fut exploitée vers 1880 par M. J. A. Wilson et produisit une faible quantité de phosphate. La mine est pro-

ductrice plutôt de mica que de phosphate et a été exploitée depuis 1894 par plusieurs compagnies pour le premier de ces minéraux. Les exploitants furent les suivants: Wakefield Mica Company; Webster and Company; MM. Wilson and Chubbuck; et M. J. S. King de Toronto. Il ne s'est fait aucun travail depuis 1908.

À consulter:

Com. géol. Can., XIIe Rap. ann., 1899, p. 129 et 144J.
Service des Mines, Québec, 1894, p. 96; 1898, p. 35; 1899, p. 34; 1900, p. 22; 1903, p. 59.
Min. des Mines, Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 88.

Rang II, lot 17.—Cette propriété a été connue sous les noms de mine Wilson, Morris, et Kitty Lynch. Elle fut ouverte en 1880 par M. J. A. Wilson, qui poursuivit les travaux pendant deux ans et retira environ 300 tonnes de phosphate. Les propriétaires actuels, MM. Morris et H. Flynn, de Hull, ont, depuis, travaillé pour le mica; celui-là en 1892 et celui-ci en 1907. Il ne s'est pas fait d'extraction depuis cette dernière année.

Le phosphate est à la fois massif et granuleux et sa couleur varie entre le rouge sombre et le vert foncé. On rencontre de gros cristaux de mica avec le phosphate. La direction du gisement est de l'est à l'ouest et deux puits y ont été foncés. L'excavation du côté ouest a 100 pieds de longueur et 35 de profondeur, et se dirige en zig-zag suivant les filons.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1880-82, p. 9GG; 1882-84, p. 20L; XIIe Rap. ann., 1899, p. 144J; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 26.
Service des Mines, Québec, 1894, p. 96, 1895, p. 60.
Min. des Mines, Can., Div. des Mines. Mon. sur le Mica, 1912, p. 90.

Rang II, lot 18.—Mine Seybold ou Moore. La propriété fut d'abord exploitée par M. Isaac Moore, d'Ottawa, en 1880. Les travaux se continuèrent pendant une couple d'années et 500 tonnes de phosphate furent extraites. Plus tard, en 1889, MM. Seybold et Gibson exploitèrent pour le mica et le phosphate et, en 1903, le propriétaire actuel, M. McLean d'Ottawa, exploita pour le mica. Depuis, la mine est demeurée inactive.

Une bonne partie de l'apatite est d'une teinte rougeâtre et le mica est uniformément de couleur très noire. La pyroxénite même est une roche très foncée, de même que le gneiss encaissant. On a rencontré de grosses poches dans la pyroxénite au début des opérations; celles-ci sont souvent garnies de gros cristaux de pyroxène bien formés. Les poches renfermaient ordinairement un remplissage de calcite rose laissant voir des cristaux d'apatite et de mica éparpillés dans la masse. La direction des veines est nord-sud avec un plongement de 75° vers l'ouest. Le gisement a été considérablement pénétré par des dykes de pegmatite, et, dans un cas, on a remarqué une dislocation d'un filon de phosphate produite par un dyke de pegmatite.

Les excavations ne sont pas très vastes et comprennent plusieurs fosses de surface dont la plus grande est un étroit ciel ouvert de 50 pieds de long et 10 pieds de large.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1880-82, p. 9GG; 1882-84, p. 20L; IVe Rap. ann., 1888-89, p. 117K; XIIe Rap. ann., 1899, p. 129J; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 26.
Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 90.

Rang III, lot 16.—Mine Thompson, appartenant à M. Thompson de Cantley. Cette propriété a rapporté de petites quantités tant de phosphate que de mica, qui ont été extraites au moyen d'une galerie horizontale poussée jusqu'à 50 pieds dans le flanc d'une petite colline.

À consulter:

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 94.

Rang IV, lot 24; rang V, lots 22, 23, 24, S. 1/2^s.—Cette propriété fut travaillée en 1879 par MM. Nellis et Gemmill, d'Ottawa, et les travaux se poursuivirent jusqu'en 1886 alors que la mine fut fermée par suite de la baisse dans le prix du phosphate. La production totale d'apatite se chiffre à environ 1,000 tonnes.

Le phosphate trouvé sur cette propriété est ordinairement d'une couleur rougeâtre, mais on le dit de bonne qualité, sa teneur moyenne étant de 78 à 82 p. c. B.P.L. Il apparaît dans des filons ou lits horizontaux plus ou moins réguliers dans une roche de pyroxène et hornblende renfermée dans un gneiss épidotique. On trouve souvent de la scapolite tant dans la pyroxénite que dans le gneiss, et l'on signale dans cette localité de la tourmaline et du zircon bien cristallisé.

Dans le lot 23, rang V, il se trouve un dépôt cavitaire de calcite rose dans le pyroxène d'où l'on a extrait une quantité de cristaux d'apatite. Les cristaux sont des individus bien formés et ordinairement à double terminaison; bien souvent les facettes prismatiques font totalement défaut, ce qui offre l'aspect d'une double pyramide hexagonale.

Une petite usine motrice à vapeur fut installée à la mine et l'on y emploie environ une douzaine d'hommes. Le phosphate était expédié en hiver par la voie d'Ironsides, sur le chemin de fer de la Gatineau, et par voie d'East Templeton en été. Dans ce dernier cas, le minerai était transporté dans des barges sur le lac McGregor et charrié depuis Perkins Mills.

La plupart des travaux furent effectués sur la moitié sud du lot 24, rang IV. Il y a ici un filon presque horizontal de phosphate rougeâtre qui affleure sur le flanc d'un petit ravin qui a été exploité au moyen d'une galerie d'accès poussée jusqu'à quelque 150 pieds dans le flanc de la colline. C'est presque entièrement de cette fosse qu'est provenu tout le phosphate expédié depuis cette mine.

Il ne s'est pas fait de travaux sur cette propriété depuis 1886. La mine appartient actuellement à la succession de M. T. F. Nellis d'Ottawa.

À consulter:

Mines et minéraux de la prov. de Québec, 1889-90, p. 128.

Service des Mines, Québec, 1899, p. 34.

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1882-84, p. 19L; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 26.

Rang VI, lot 27.—Cette propriété appartient à M. R. J. McGlashan, de Wilson Corners. La mine est située à 3 milles au nord de St-Pierre de Wakefield et près du bras occidental du lac Wakefield sur une colline se dressant à 300 pieds au-dessus du lac. Cette propriété fut d'abord travaillée par M. R. W. Eady, en 1905, et passa aux mains du propriétaire actuel en 1907. Les travaux se sont poursuivis plus ou moins continuellement jusqu'à l'heure actuelle, le mica étant la principale matière recherchée. On y recueille le phosphate comme sous-produit et le propriétaire actuel a expédié environ 185 tonnes de minéral de haute teneur à Buckingham, entre 1908 et 1910.

Les chantiers se composent de plusieurs fosses ouvertes sur la pente sud-est de la colline depuis lesquelles des galeries furent poussées dans la direction nord. La fosse principale a 60 pieds de profondeur, 15 de largeur et 75 de longueur; elle est creusée sur un dépôt cavitaire de mica ambre foncé, de phosphate compact, verdâtre et saccharoïde, associé avec de la calcite rose. Les filons et les poches apparaissent dans une roche d'un vert

grisâtre clair, composée de pyroxène, scapolite, feldspath et quartz foncé. La variété de scapolite appelée wilsonite se présente en une certaine quantité dans quelques-unes des fosses.

Le mica est souvent bien cristallisé et il s'est formé une quantité de cristaux de forte taille. De gros cristaux apparaissent aussi encastrés dans la calcite et le phosphate saccharoïde. Cette mine est caractérisée par la présence de grosses poches garnies de cristaux bien formés de pyroxène.

Dans la fosse qui est au nord-est de la propriété, il y a en vue un filon horizontal bien défini, la matière filonienne étant de la calcite rose et du phosphate massif; et les épontes sont revêtues sur une certaine distance de cristaux d'apatite bien formés. On aperçoit à titre accessoire dans la roche encaissante de la titanite brune en cristaux mesurant jusqu'à un pouce de longueur.

Le mica est grossièrement schéidé à la mine et charrié aux ateliers de façonnage à Wilson Corners, qui est à 6 milles de distance.

À consulter:

Service des Mines, Québec, 1898, p. 35.

Min. des Min., Can., Div. des Min., Mon. sur le Mica, 1912, p. 94.

Rang IX, lot 30.—Cette propriété fut exploitée par M. Harris de 1879 à 1883. Cinq hommes étaient employés et environ 500 tonnes de phosphate sont censées avoir été extraites. Les chantiers, à l'exception d'un puits de 35 pieds de profondeur, sont partout de petites excavations superficielles.

À consulter:

Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1882-84, p. 19L; Bull. sur l'Apatite, 1904, p. 26.

CHAPITRE IV

PHOSPHATE SÉDIMENTAIRE

On n'a pas encore découvert au Canada de phosphate terreux d'origine sédimentaire que l'on puisse considérer actuellement comme étant d'une valeur commerciale, et les réserves de phosphate dans le pays sont ainsi limitées aux dépôts d'apatite des roches cristallines de l'archéen dans l'est de l'Ontario et du Québec.

Bien qu'ils soient de peu d'importance en raison de leur faible teneur en acide phosphorique, on peut toutefois faire mention de certains phosphates sédimentaires pauvres qui apparaissent en divers endroits.

Alberta

En 1915, on annonça la découverte d'une roche phosphatée au voisinage de Banff (Alberta). Des détails de cette découverte parurent d'abord dans un rapport intitulé: «Découverte de phosphate de chaux dans les Montagnes Rocheuses» par F. D. Adams et J. W. Dick, publié par la Commission de Conservation. L'auteur avait été chargé de rechercher l'étendue de ce gisement de phosphate et, en 1915, il fit un examen préliminaire de la formation de phosphate du district de Banff. Les résultats de cette reconnaissance furent publiés dans le Bulletin n° 12 de la division des Mines: «Recherches sur un gisement de phosphate signalé dans l'Alberta», 1916. Bien que les résultats de ces recherches ne fussent pas encourageants au point d'indiquer la présence d'une quantité appréciable de phosphate de haute teneur dans la région, on a entrevu la possibilité que la formation du phosphate pouvait représenter un prolongement septentrional de l'importante formation Phosphoria du Montana, de l'Idaho et du Wyoming, états dans lesquels on a trouvé d'immenses quantités de bonne roche phosphatée à peu près du même horizon géologique que celui où se présente le phosphate du district de Banff. En conséquence on a entrepris en 1916 une exploration étendue pour le phosphate dans la partie des Montagnes Rocheuses qui est au sud de la zone où se fit la première découverte, et située entre Banff et la frontière du Montana. Les travaux sur le terrain n'ont pas indiqué l'existence d'un phosphate de catégorie commerciale dans la région et, de fait, ont démontré que la formation phosphatée du district de Banff se coince dans la direction sud. Les résultats de cette exploration figurent dans le Rapport sommaire de la Division des Mines pour 1916, dont nous citons l'extrait suivant:

La couche de phosphate découverte l'an dernier près de Banff a été suivie vers le sud jusqu'au mont Tent, immédiatement au nord de Corbin, C.-B., et à environ six milles au sud de Crowsnest. A aucun des affleurements trouvés l'épaisseur de la couche ne s'est trouvée aussi grande que celle des meilleurs affleurements du district de Banff. L'analyse des échantillons démontre que la teneur en acide phosphorique dans chaque cas est de beaucoup inférieure à la plus haute teneur obtenue des échantillons provenant de la région de Banff. La plus haute teneur en P_2O_5 des échantillons pris de la partie sud-est de la région explorée, était de 20.70 pour cent, tandis que la meilleure roche de Banff donnait 27.63 pour cent de P_2O_5 .

Contrairement à ce qu'on aurait pu en attendre, les travaux sur le terrain indiquent que la couche de phosphate s'amincit dans la direction du sud, à partir de Banff, et en même temps elle porte une proportion décroissante d'acide phosphorique. Au mont Tent, où les affleurements les plus méridionaux ont été trouvés, le lit est représenté par une mince couche de petits nodules phosphatiques dans un gangue de quartzite. L'épaisseur de cet horizon n'est que de 3 pouces environ, et le diamètre des nodules varie de 1 à 3 pouces. Une analyse de la matière nodulaire dépouillée de la gangue accuse 21.56 pour cent de P_2O_5 , soit 7.14 pour cent de moins que le phosphate nodulaire pareillement choisi dans l'affleurement du cañon de Sundance, à Banff.

On n'a trouvé aucun affleurement de phosphate au sud du mont Tent, pas plus dans la chaîne Livingstone que dans la chaîne Macdonald.

Avant la fin de la saison, nous avons étudié les calcaires et schistes du mont Turtle, de Blairmore et de la chaîne située immédiatement à l'est de Lille; les résultats, cependant, ont été négatifs en ce qui concerne le phosphate. Le mont Turtle présente une coupe idéale de roche carbonifère, mais les couches supérieures de quartzite des montagnes Rocheuses, et le point de contact quartzite-schiste, sont couverts par le talus. La même chose se rencontre dans la chaîne à l'est de Lille, par suite de la faible inclinaison des couches; mais on a trouvé ici une petite saillie de quartzite contenant une strate qui ressemble fortement au lit de nodules phosphoriques du mont Tent; cette strate n'a qu'une épaisseur d'un pouce, environ.

Un point intéressant et significatif, c'est que dans la partie orientale de la région étudiée (dans la région de Banff aussi bien que plus au sud) le lit de phosphate, outre qu'il est plus mince et plus pauvre en acide phosphorique que dans les chaînes situées plus à l'ouest, devient bréchiforme et conglomératique. Aux lacs Kananaskis, par exemple, le lit se compose de fragments de phosphate arrondis et semi-anguleux, de grès et de quartzite, dans une matrice de phosphate sablonneux.

Dans l'est aussi, le lit occupe, dans la série des quartzites, une position beaucoup plus élevée que dans la section occidentale, fait qui paraît devoir s'expliquer par l'érosion d'une épaisseur considérable de quartzite avant la formation des schistes triasiques qui la recouvrent. Aux lacs Kananaskis, par exemple, la couche de phosphate de 2-6 pouces se trouve seulement à quelque 2 pieds au-dessous du point de contact quartzite-schiste; au mont Tent, près de Corbin, le lit de phosphate nodulaire est à 3 pieds au-dessous du point de contact. À l'affleurement du mont Norquay, au nord-ouest de Banff, d'autre part, le lit de phosphate de 2 pieds est recouvert par près de 100 pieds de lits de quartzite.

L'amincissement de la couche de phosphate de l'ouest à l'est, son aspect franchement bréchiforme et conglomératique dans la partie est de la région, et le fait que, dans l'est, le phosphate est recouvert d'une épaisseur beaucoup moindre que dans l'ouest; tous ces faits considérés conjointement indiquent fortement une absence de conformité entre le pensylvanien et le triasique dans la partie orientale, en même temps que l'érosion locale de l'horizon de phosphate et la reconstruction subséquente de la matière du lit détérioré en brèche ou conglomérat.

L'état de la topographie indique que probablement la plus grande partie du phosphate déposé tout d'abord en une nappe uniforme dans cette région, a été enlevée par l'érosion. Ce fait apparaît si on considère que le lit de phosphate subsiste rarement au-dessus des pentes inférieures de la montagne bien que, dans certains cas, grâce à des conditions structurales exceptionnellement compliquées, des parties de la couche puissent se trouver repliées à de hautes altitudes.

En outre d'avoir suivi la couche de phosphate mentionnée précédemment, nous avons cherché s'il se trouvait des couches de phosphate dans les schistes qui surmontent le quartzite des montagnes Rocheuses. La présence de phosphate oolithique avait déjà été signalée à l'auteur, mais malgré les recherches soignées que nous avons faites dans plusieurs affleurements nous n'y avons trouvé aucun horizon de phosphate. Nous avons échantillonné plusieurs couches dans la succession des schistes, mais dans presque tous les cas, la teneur en acide phosphorique était au-dessous de 3.5 p.c. La seule exception fut une couche de trois pouces composée pour ainsi dire entièrement de petites coquilles *Lingula*; celle-ci renfermait 15.79 p.c. d'acide phosphorique et fut trouvée d'environ 700 pieds au-dessus du contact schiste-quartzite au col Highwood, aux lacs Kananaskis. Cependant, tous ces schistes donnent pratiquement une faible réaction pour l'acide phosphorique lorsqu'on les soumet à l'acide azotique et au molybdate d'ammonium ainsi que font, dans bien des cas, les schistes Fernie (jurassiques) et les grès de Kootenay (crétacés) de la même région.

Le fait que, dans le gisement du Montana, la couche de phosphate occupe une position à la base même des schistes assignés à la formation Phosphoria dont la succession supérieure ne renferme pas de phosphate, nous porte à croire qu'il est inutile également du côté canadien, de chercher du phosphate dans les schistes qui surmontent l'horizon phosphatique déjà découvert.

Manitoba

J. B. Tyrrell¹ signale la présence sur la rivière Wilson à l'ouest du lac Dauphin, section 18, canton 25, rang XX, d'un petit gisement de schiste phosphatique. Cette couche se compose de menus fragments d'os et de dents de poissons encastrés dans une pâte calcaire grisâtre et affleure sur la berge de la rivière; son épaisseur et son étendue n'ont pas été vérifiées mais celle-là semble plutôt mince. La teneur en phosphate tricalcique de ce schiste est de 37.70 p. c., équivalant à 17.27 p. c. d'acide phosphorique. Ce schiste relève des couches Niobrara de la formation crétacée.

Nouvelle-Ecosse

On a trouvé des nodules de phosphate qui se composent de coprolites renfermant des fragments de coquilles dans les couches calcaires du Potsdam, sur le ruisseau MacIntosh, East Bay, Cap-Breton². Les nodules sont petits et sont considérés comme étant peut-être des coprolites d'une grande espèce de trilobite. Il existe également de semblables nodules à Arisaig, comté d'Antigonish. Bien que ces gisements soient intéressants au point de vue géologique, ils ne peuvent avoir aucune importance commerciale.

Québec

A la rivière Ouelle, sur le bas Saint-Laurent, on rencontre de semblables coprolites à celles de East-Bay, N.-E., dans les couches inférieures du Potsdam. Les nodules sont noirs et leur grosseur varie jusqu'à celle d'un petit haricot. Ils ont un poids spécifique de 3.15 et se présentent dans un calcaire compact gris ou de couleur chamois, et donnent à l'analyse:

Ca ₃ P ₂ O ₈	40.34
CaCO ₃	5.14
MgCO ₃	9.70
Fe ₂ O ₃ , Al ₂ O ₃	12.62
Mat. volatile.....	2.13
Mat. insoluble.....	25.44
Total.....	95.37

On trouve associés avec les coprolites des tubes de serpulites ayant jusqu'à deux pouces de longueur et composés principalement de phosphate de chaux. Un échantillon d'un tube creux de serpulite a fourni à l'analyse:

Ca ₃ P ₂ O ₈	67.53
CaCO ₃	4.35
MgO.....	1.65
Fe ₂ O ₃	2.95
Mat. volatile.....	2.15
Sable attaché.....	21.10
	99.73

La quantité de cette matière phosphatée dans le calcaire à cet endroit est trop faible pour qu'on en fasse l'exploitation commerciale.

¹Com. géol. Can., Ve Rap. ann., 1890-91, p. 27A, 93E et 239E; VIe Rap. ann., 1892-93, p. 95R.

²Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1876-77, p. 486.

Aux rapides¹ des Allumettes, sur le haut Ottawa, il y a du grès de Chazy qui renferme des nodules de phosphate en assez grande quantité associés avec des fossiles de brachiopodes. Certains de ces nodules ont deux pouces de long et un pouce de diamètre et il est plus que probable que ce sont des coprolites. Les coquilles des brachiopodes (*Lingulæ*) sont elles-mêmes éminemment phosphatées, ce qui peut probablement expliquer la haute teneur en phosphate de chaux que l'on trouve dans les nodules, les *lingulæ* ayant constitué la nourriture de l'animal dont dérivèrent les coprolites. A Grenville également sur le bas Ottawa, on trouve de semblables nodules dans du gré de la même époque, tandis qu'à Hawkesbury et à Lochiel, ils apparaissent dans le calcaire et sont d'un brun sale. Un échantillon pris à l'île des Allumettes ayant un poids spécifique de 2.87 a fourni à l'analyse²:

$\text{Ca}_3\text{P}_2\text{O}_8$	36.38
CaCO_3 (CaF_2).....	5.00
MgO , Fe_2O_3	7.02
Mat. volatile.....	1.70
Mat. insoluble.....	49.90
	100.00

La matière insoluble se composait de sable siliceux.

Un nodule de calcaire provenant de Hawkesbury a donné à l'analyse:

$\text{Ca}_3\text{P}_2\text{O}_8$	44.70
CaCO_3	6.60
MgCO_3	4.76
Fe_2O_3 , Al_2O_3	8.60
Mat. volatile.....	5.00
Mat. insoluble.....	27.90
	97.56

¹Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1876-77, p. 488.

²Com. géol. Can. Géologie du Canada, 1863, p. 125 et 462. Voir aussi "Amer. Jour. Sci., XVII, 1854, p. 235."

CHAPITRE V

GÉOLOGIE DES RÉGIONS APATITIFÈRES

INTRODUCTION

Province de Québec

La région apatitifère du Québec comprend environ huit cantons situés entre les rivières Lièvre et Gatineau ou dans leur voisinage et directement au nord d'Ottawa. Le plus considérable développement de phosphate se trouve dans les cinq cantons de East et West Portland, Buckingham, Templeton et Wakefield; tandis que le minéral se présente également à un degré moindre dans les cantons de Derry, Hull et Bowman. La région apatitifère est censée comprendre cette partie de la contrée située immédiatement au nord de l'Ottawa, sur une distance de quelque 16 milles et entre les rivières Lièvre et Gatineau. Au nord de cette zone, de même qu'à l'est et à l'ouest, les gisements deviennent plus petits et plus épars, ceux de quelque importance étant au voisinage de High Falls sur la Lièvre, à 30 milles au nord de son confluent avec l'Ottawa (voir planche XVII). Comme minéral accessoire dans les gisements de mica, l'apatite se trouve à l'ouest, au nord et à l'est de la région déjà délimitée; on trouve de petites quantités de phosphate presque invariablement associées avec le mica dans les mines de ce minéral qui sont répandues à travers la contrée au nord de l'Ottawa, depuis le canton de Calumet, du côté ouest, jusqu'à Buckingham du côté est. Aucun de ces gisements cependant n'a été trouvé d'une importance commerciale, et les frais nécessités par le transport du minéral jusqu'à la voie ferrée, même là où il se présente en quantité suffisante pour être exploité à titre de sous-produit, ne laissent guère subsister qu'une marge de profit.

A part les nombreuses rivières qui baignent cette région, celle-ci est encore émaillée de nombreux lacs. La Lièvre est navigable en direction nord jusqu'à High Falls, auquel endroit la navigation est devenue praticable par suite de la construction des écluses au moment de la «fièvre» du phosphate. La Gatineau n'est pas navigable en raison des nombreux rapides et cascades qui se présentent à beaucoup d'intervalles sur son cours. Les chaînes des lacs rendent relativement facile en été l'accès aux terres de l'intérieur, les portages à faire étant ordinairement de courte distance; tandis qu'en hiver, leurs surfaces unies présentent des chemins de raccourci à travers la contrée qui réduisent sensiblement le prix du charriage. A plusieurs des mines les plus éloignées, l'expédition du phosphate ne s'effectuait qu'en hiver pour cette raison.

Des villages se sont établis çà et là à travers presque toute la région, bien que la nature montueuse du pays confine les colons aux vallées et dépressions et aux quelques étendues de terrain—plus ou moins plat que l'on rencontre. Les routes de communication sont très passables à travers tout le district.

La nature plutôt hérissée du pays qui se trouve immédiatement au nord de l'étroite lisière de basse terre qui longe la rive gauche de l'Ottawa, disparaît jusqu'à un certain point du côté nord de sorte que malgré qu'il y ait une élévation générale du terrain, on rencontre une plus forte prépondérance de terrain plat dans les régions plus au nord. Une bonne partie de cette contrée est occupée par des dépôts de sable qui bien souvent surmontent des gisements d'une argile post-glaciaire dure, d'une nature qui se rapproche de celle des argiles marines du bassin de l'Ottawa.

Mais à travers toute la plus grande partie de la région dans laquelle se présentent les gisements d'apatite, les roches cristallines sont prédominantes. Elles font suite à celles qui apparaissent au sud de l'Ottawa, mais sur une étendue considérable vers le sud de la ville d'Ottawa, la série cristalline est surmontée par une vaste étendue de sédiments paléozoïques du bassin inférieur de l'Ottawa. Ces sédiments se composent principalement de calcaires gris et bleus, schistes, grès et conglomérats et sont du cambrien supérieur et de l'ordovicien. Ils constituent une série dont la succession de bas en haut est comme suit:

Groupe.	Types rocheux.										
Ordozien.....	<table> <tr> <td>Utica.....</td><td>Schistes et calcaires.</td></tr> <tr> <td>Trenton.....</td><td>Calcaires.</td></tr> <tr> <td>Black River.....</td><td>Calcaires et grès.</td></tr> <tr> <td>Chazy.....</td><td>Calcaires, schistes et grès.</td></tr> <tr> <td>Beekmantown....</td><td>Calcaires et grès.</td></tr> </table>	Utica.....	Schistes et calcaires.	Trenton.....	Calcaires.	Black River.....	Calcaires et grès.	Chazy.....	Calcaires, schistes et grès.	Beekmantown....	Calcaires et grès.
Utica.....	Schistes et calcaires.										
Trenton.....	Calcaires.										
Black River.....	Calcaires et grès.										
Chazy.....	Calcaires, schistes et grès.										
Beekmantown....	Calcaires et grès.										
Cambrien supérieur..	Potsdam..... Grès.										

Ces sédiments masquent la continuité des plus anciennes roches cristallines en allant depuis Ottawa vers le sud jusqu'au Saint-Laurent.

Province d'Ontario

Bien qu'elle ne soit pas baignée par de grands cours d'eau comme celle de Québec, la région phosphatée de l'Ontario est même plus largement recouverte de grandes nappes d'eau que l'autre. De longues chaînes de lacs ordinairement étroits et ayant une direction générale parallèle, s'étendent sur les cantons de Bedford, Loughborough et Burgess. L'altitude générale du pays est à peu près semblable à celle de la région de Québec, bien que sa nature ne soit pas aussi hérissée ou si bien boisée que cette dernière. Il y a de vastes surfaces de bonne terre arable répandues à travers toute la contrée et le terrain est en somme relativement plat. L'éminence connue sous le nom de «Mountain» au nord de Westport, sur l'Upper Rideau Lake—une énorme masse de gneiss granitique rougeâtre se dressant à une hauteur de quelque 700 pieds—constitue l'élévation la plus en évidence, sinon la plus haute de la région.

Depuis la bordure ouest de la zone paléozoïque, des apophyses de grès et de calcaires s'étendent vers l'ouest au voisinage de Micaville et des lacs Rideau. A partir des sédiments qui longent le Saint-Laurent, il y a relativement peu de prolongements qui s'avancent vers l'ouest, la limite du paléozoïque étant représentée par une ligne qui, bien qu'échancrée, a une direction approximative est et ouest à travers le village de Hartingdon dans le canton de Portland.

Les chaînes de lacs suivent à un degré prononcé la direction de la schistosité du gneiss; et la majeure partie des terrains se compose de cette

roche. Les bandes de gneiss ont une direction générale N.E.-S.O.; et un bon nombre des affleurements font partie de plis anticlinaux érodés. Le pays est caractérisé par de grands mamelons ou «dos d'âne», de gneiss granitique rouge, alors que de vastes étendues sont recouvertes de zones de calcaire cristallin blanc (voir planches XVIII et XIX). D'une façon générale, on peut dire que le gneiss présente une apparence plus feuilletée que dans la région québécoise, bien que des modifications locales laissent voir des cas extrêmes tant de types schisteux que de types granitiques normaux. Le calcaire est semblable dans les deux régions, la roche contenant des inclusions de silicates accessoires à un degré plus ou moins élevé lequel dépend du degré de métamorphisme et de sa distance des contacts d'intrusion.

Les roches apatitifères, ou les pyroxénites, présentent des caractères semblables dans les deux régions, et l'on rencontre dans chacune beaucoup de modifications du type granulaire normal.

ORIGINE DES GISEMENTS DE MICA-APATITE ET DES ROCHES CONNEXES

Le cadre de cette étude ne permet pas d'entrer dans une discussion détaillée de la géologie des districts où se présentent les gisements d'apatite. Depuis que sir William Logan vers 1850 a, pour la première fois, entrepris une classification des divers types de roche que l'on trouve à travers toute la région en question, plusieurs investigations géologiques ont été entreprises et diverses théories ont été avancées pour expliquer les phénomènes complexes qui se présentent. Toutefois, depuis les premières années d'étude géologique dans ce district, les opinions ont été très partagées au sujet de l'origine des diverses roches, et des théories contradictoires ont été entretenues et exprimées dans une longue série de mémoires et de comptes rendus. La diversité des types rocheux rencontrés, même dans les limites d'une section très restreinte de la région à l'étude, leur étroit mélange et leur passage graduel apparemment l'un dans l'autre, présentent un problème de corrélation dont certaines phases ont encore besoin d'être éclaircies d'une façon satisfaisante. L'un des nombreux problèmes en jeu et qui a été l'objet de nombreuses controverses, est celui de l'origine des roches basiques (pyroxénites) avec lesquelles sont associés les gîtes d'apatite et de mica. Ces roches ont été considérées d'une part comme produits métamorphiques de sédiments pré-existants, formés par l'action d'amas acides injectés, tandis que, d'autre part, elles ont été classées comme de véritables dykes d'origine subséquente à celle des roches qui les encaissent. Logan, en 1863, s'aventura jusqu'à classer tout le système laurentien—calcaires, gneiss, pyroxénites, etc.—comme sédiments altérés. Il est aujourd'hui généralement admis que les gneiss de cette section sont de deux types—para-gneiss et ortho-gneiss—les premiers, d'origine sédimentaire et les derniers représentent des injections de granite ou amas batholithiques auxquelles a été communiquée subséquemment une structure schisteuse ou feuilletée. La schistosité dans ce dernier cas est attribuée aux mouvements dans le complexe rocheux, lequel sous un lourd recouvrement de strates superposées se trouverait dans un état suffisamment plastique pour prendre une structure schisteuse. Ces gneiss rubanés qui apparaissent à l'état stratifié dans le calcaire cristallin sont généralement considérés comme étant d'origine sédimentaire. Ils sont supposés représenter

des parties argileuses des dépôts calcarifères primitifs qui correspondent aux pierres argileuses trouvées dans les sédiments moins fortement altérés et avoir été transformés dans leur état actuel par le même processus qui a métamorphisé le calcaire à son état éminemment cristallin d'à présent. Ces gneiss sont souvent caractérisés par la présence dans leur sein de quantités anormales de quartz, soit sous forme de ciment siliceux ou de petites lentilles autoclastiques. Dans certains cas, aussi, le quartz se présente en bandes massives de plusieurs pieds d'épaisseur. Ce type de gneiss est aussi caractérisé par la présence de grenats, souvent en quantité considérable et de sillimanite, mais ces minéraux ne sont pas toujours directement exposés à la vue (voir planche XXI).

En donnant un bref aperçu de la géologie des gisements canadiens d'apatite dans leur ensemble, il est difficile d'envisager séparément les districts de Québec et d'Ontario, sans entrer dans de nombreux détails. Depuis la Lièvre dans le Québec, du côté est, jusqu'aux comtés d'Haliburton et de Peterborough, dans l'Ontario, à l'ouest (dans laquelle région de petits gisements d'apatite ont été autrefois travaillés), on trouve des conditions géologiques plus ou moins semblables. Les principales différences sont les suivantes. Dans la partie est de cette région les roches basiques avec lesquelles se présente le phosphate sont des pyroxénites tandis que dans la section ouest, elles sont surtout représentées par des amphibolites; les calcaires de la section ouest ont eu moins à souffrir du métamorphisme que ceux de la section est; les ortho-gneiss de la région orientale cèdent graduellement la place, en allant vers l'ouest, à des syénites alcalines. Il n'a jamais été fait d'étude géologique détaillée de la région de phosphate dans son ensemble, mais il a été fait un compte rendu sur la zone phosphatique du Québec par Osann¹ en 1899; et le mémoire d'Adams et Barlow² représente la plus récente publication étudiant en détail une section quelconque des roches apatitifères. Le terrain qui fait l'objet de ce dernier travail est, à vrai dire, en dehors et beaucoup plus à l'ouest que la région de phosphate ontarienne proprement dite, mais ce district renferme quelques petits gisements d'apatite; c'est pourquoi l'interprétation de sa géologie, telle qu'exposée par les auteurs, a une grande portée sur les problèmes qui se rencontrent plus loin du côté est.

Osann³ qui, en 1899, a fait une reconnaissance géologique d'une partie de la région de phosphate du Québec, plus particulièrement de la zone qui longe la Lièvre, découvrit qu'il s'y présentait deux types de gneiss dont l'un, d'après les analyses, lui paraissait être sédimentaire et l'autre pluto-nien. Quant aux pyroxénites, il était porté à les considérer comme étant de deux types: (1) roches d'intrusion d'origine plutonienne, relevant de la famille des diorites et des syénites basiques, et (2) «des gabbros altérés et des remplissages filoniens secondaires se rattachant à la formation de l'apatite». Il est, par conséquent, disposé à considérer les pyroxénites comme étant véritablement d'origine éruptive, et les dépôts de mica et d'apatite connexes comme étant de formation secondaire le long des crevasses et fissures formées dans la roche de dyke. A ce propos, il fait remarquer ceci: «Toutes ces particularités, et la similarité quant à la teneur du minerai de tous les gisements d'apatite de la province de Québec qui me sont connus, m'ont porté à croire qu'ils ont tous la même origine et

¹ «Roches archéennes de la vallée de l'Ottawa», *Com. géol. Can., Rap. ann., vol. XII, 1899, partie O.*

² *Géologie des régions d'Haliburton et Bancroft, Ontario, Mémoire n° 6, Com. géol. Can., 1910.*

³ *Op. Cit.*

sont plus récents que les gneiss connexes. Ce sont, par conséquent, de véritables filons qui se sont formés de la même manière que tous les autres filons de minerai.»

Sterry Hunt¹ en parlant des gisements d'apatite dans les roches laurentiennes, dit que: «ce sont des couches irrégulières dans le sens de la stratification et composées de phosphate de chaux cristallin pur», et aussi «des couches parallèles interstratifiées avec le gneiss.»

Plus tard² il envisage ces dépôts comme étant de deux espèces et fait remarquer qu'«ils sont, en partie, de véritables filons d'origine postérieure». Quant aux gisements stratifiés en concordance avec l'allure et le plongement des roches laurentiennes, il les considérerait comme de véritables couches, déposées en même temps que les roches encaissantes. Les filons au contraire recoupent ces strates en travers, sauf de rares exceptions alors que ce qui, d'après la structure et la composition paraît être des filons, concorde quant à la direction et le plongement avec les strates encaissantes.

En 1885 on peut lire en plus les remarques suivantes³: «..... démontre que le phosphate de chaux cristallin ou apatite se rattache à des filons de vastes dimensions qui traversent l'ancien gneiss de la région Tous ces filons présentent une structure rubanée ressemblant un peu à celle du gneiss auquel ils sont évidemment postérieurs et dont ils contiennent souvent des fragments.»

H. G. Vennor⁴, dans son compte rendu sur les mines d'apatite, déclare sans aucune hésitation: «qu'il ne peut y avoir aucun doute que ces gisements d'apatite sont d'une nature relativement superficielle» et continue à en parler comme étant «des gisements stratifiés amenés à la surface par les ondulations des strates». Cette hypothèse est, bien entendu, tout à fait contraire aux faits établis; puisque les gîtes de phosphate de dimensions considérables étaient encore exposés à la vue alors que les mines High Rock, North Star, Emerald, etc., sur la Lièvre, étaient abandonnées, la profondeur atteinte par certains puits allant au delà de 600 pieds.

J. W. Dawson⁵ est du même avis que Sterry Hunt et fait remarquer, en plus, que: «il paraîtrait également que les principales couches sont limitées à certains horizons dans la partie supérieure du bas laurentien... bien qu'il se présente des gisements moins importants dans des positions plus basses». Il était porté à considérer les gisements d'apatite «comme une formation secondaire se rattachant à la sédimentation initiale de l'apatite dans la série qui doit être assignée à l'époque où les gneiss et les calcaires furent déposés comme sédiments et accumulations organiques.»

B. J. Harrington⁶ considérerait les pyroxénites comme des strates altérées contenant primitivement du phosphate de chaux, et les filons d'apatite comme étant de formation subséquente et tenant leur contenu minéral des pyroxénites.

J. F. Torrence⁷ était d'avis que les gisements d'apatite étaient des ségrégations irrégulières provenant de la roche encaissante, laquelle contient des imprégnations d'apatite.

¹Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1863-66.

²Trans. Amer. Inst., Min. Engin., 1884.

³Trans. Amer. Inst.; Min. Engin., 1885.

⁴Rap. des Opér., Com. géol. Can., 1874-75, p. 117 et suivantes.

⁵Quart. Journ. Geol. Soc., 32, 1876.

⁶Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1877-8.

⁷Com. géol. Can., Rap. des Opér., 1882-4.

W. B. Dawkins¹ considérait l'apatite comme se présentant en filons dans des schistes massifs stratifiés, les filons et les schistes ayant obtenu leur teneur minérale par suite d'une source commune d'action hydro-thermique en grande profondeur.

G. H. Kinahan² soutenait en partie la théorie d'Adams et Barlow, et considère les apatites et peut-être les pyroxénites, comme ayant été primitivement des calcaires ou roches connexes qui ont été altérées par paramorphose.

G. M. Dawson³ considérait l'apatite stratifiée comme étant d'origine organique et les gneiss etc., qui les encaissent comme des sédiments altérés—les filons d'apatite étant le résultat d'un processus de ségrégation. Cette opinion fut également exprimée par J. F. Falding⁴, tandis que R. Bell⁵ était d'avis que l'apatite dérivait de la pyroxénite laquelle représente peut-être une intrusion éruptive.

E. Coste⁶ était d'opinion que l'apatite avait une origine éruptive et qu'elle se rattachait à des roches ignées, tantôt de la pyroxénite, tantôt de la pegmatite, de la syénite micacée, ou de la syénite pyroxénique qui recourent la série archéenne. Il attribue également une origine semblable à un bon nombre de gisements de minerai de fer de la même région et arrive à la conclusion que "les minerais de fer et de phosphate que l'on trouve dans nos roches archéennes sont les résultats d'émanations qui ont accompagné ou immédiatement suivi les intrusions à travers ces roches de beaucoup d'espèces variées de roches ignées qui sont sans doute les équivalents de nos roches volcaniques d'aujourd'hui. Ces gisements sont donc d'origine plutonienne et par conséquent, les craintes principalement éprouvées par nos mineurs de phosphate que ces gisements sont de simples poches de surface, ne sont vraiment pas fondées."

R. A. Penrose⁷ considère les bandes parallèles aperçues quelquefois dans les pyroxénites comme probablement des plans de diacalse, et fait remarquer l'absence fréquente de tout contact défini entre le gneiss et la pyroxénite, la zone bordière étant une transition graduelle de l'un à l'autre avec la formation d'un gneiss à pyroxène.

A. R. Selwyn⁸ estime qu'il n'existe pas de preuve pour soutenir que l'apatite est d'origine organique et les pyroxénites d'origine sédimentaire; il est d'avis que ces dernières sont des éruptions basiques de la période archéenne.

W. Davidson⁹ était d'opinion que les dépôts de phosphate ont pris naissance dans des couches au sein d'une mer laurentienne et ont atteint leur caractère actuel par suite d'un métamorphisme subséquent, le gneiss encaissant ayant une même origine.

R. W. Ells¹⁰ en est venu à la conclusion que les gisements de mica et d'apatite sont étroitement rattachés à des dykes basiques d'origine éruptive qui ont monté le long des plans de stratification du gneiss, bien que parfois aussi recoupant transversalement cette roche. Les solutions contenant de

¹Trans. Manchester Geol. Soc., 18, 1885.

²Trans. Manchester Geol. Soc., 18, 1885.

³Trans. Ottawa Field Club, 1884.

⁴Eng. and Min. Journal, 1885.

⁵Ibid.

⁶Rap. ann., Com. géol. Can., vol. III, 1887-8.

⁷Bull. U.S. Geol. Surv., n° 46, 1888.

⁸Rap. ann., Com. géol. Can., vol. IV, 1888-9.

⁹Trans. Am. Inst. Min. Eng., 1892.

¹⁰Can. Min. Review, XII, 1893.

l'acide phosphorique etc., auraient une tendance à suivre les contacts des dykes avec le gneiss, et comme résultat de l'action chimique sur la partie calcaire de ce dernier, il se produirait du phosphate de chaux. Il semblerait que c'est cela qui servirait à expliquer la catégorie des gisements connue sous le nom de «gîtes de contact» par opposition à «gîtes de poches». Il insiste aussi sur le recoupement du gneiss par les soi-disant dykes à divers angles et les fréquents contournements de la schistosité dans leur voisinage.¹

Pour ce qui concerne plus particulièrement les gisements de mica associés avec les pyroxénites, quatre modes de gisements distincts furent signalés² :—

- (1) Dans la roche de pyroxène près du contact avec le gneiss.
- (2) Dans des fissures au sein de la masse du dyke de pyroxène.
- (3) Le long des contacts d'une pegmatite plus récente ou des dykes de diabase recoupant la pyroxénite.
- (4) Dans des dykes de pyroxène recoupant le calcaire cristallin et qui ont été pénétrés par des pegmatites ou des dykes de diabase plus récents.

F. Adams et A. Barlow³ étaient d'avis que les pyroxénites de la région Haliburton-Bancroft représentent des calcaires altérés et que l'apatite et le mica qu'elles contiennent ont été formés durant le processus de métamorphisme. Les pyroxénites de la région apatitifère proprement dite ne furent pas examinées en détail, mais elles sont reconnues comme étant d'un caractère identique à celui des roches décrites dans le mémoire en question et ils insinuent⁴ provisoirement que la théorie d'Osann attribuant à l'action pneumatolytique l'intrusion des roches éruptives basiques peut bien être la véritable théorie de leur origine.

D'après ce qui précède, il paraîtra évident que l'origine des pyroxénites avec leurs gisements connexes d'apatite et de mica a depuis longtemps été obscure. Malheureusement on n'a pas atteint de bien grandes profondeurs dans l'exploitation des gisements de mica ou d'apatite et les plus profonds chantiers connus sont ceux de mines de phosphate abandonnées qui sont demeurées inactives pendant bien des années et sont aujourd'hui inaccessibles. Il est probable que la plus grande profondeur atteinte dans ces mines n'est pas au delà de 700 pieds. On dit que ces mines, alors qu'elles furent fermées, par suite de la concurrence avec les producteurs américains de phosphate, contenaient encore, en profondeur, des gîtes considérables tant d'apatite que de mica; nous n'avons donc aucun moyen d'estimer, même approximativement, jusqu'à quelle profondeur ces gîtes minéraux peuvent bien s'étendre.

Ainsi qu'on l'aura déjà remarqué, non seulement les conclusions auxquelles sont arrivés les auteurs précités au sujet de la nature des roches examinées et leur mode d'origine, sont très variées, mais il y a même les observations sur le terrain qui, dans bien des cas, présentent d'importantes divergences.

L'opinion de Coste, qui attribue à l'apatite, une origine entièrement éruptive et que celle-ci a été apportée par des matières magmatiques injectées dans la formation archéenne, le minerai ayant une tendance à s'accumuler en amas le long des contacts, est une théorie plus ou moins acceptée de nos jours; toutefois, son opinion, partagée comme nous l'avons dit plus

¹Com. géol. Can., Rap. ann., 1901, vol. XII, partie J, p. 96.

²Com. géol. Can., Res. min., Bull. Mica, 1904, p. 9.

³Com. géol. Can., Mémoire 6, 1910.

⁴Ibid, p. 93.

haut par Selwyn et Bell que les pyroxénites comme telles pourraient, dans certains cas, constituer les amas injectés en question, n'est pas généralement acceptée.

Les fréquentes allusions, dans les anciens comptes rendus, à ce qu'on a appelé de différents noms: «gîtes stratifiés», et «gîtes filoniens» d'apatite et de mica, sembleraient avoir été inspirées par le fait qu'il y a, à première vue, des caractères dissemblables entre les gîtes d'apatite massifs et plus ou moins continus, mis à découvert dans certaines mines, et les dépôts en poches, plus petits, qui ne possèdent ni continuité ni direction bien définies. Ces derniers sont généralement caractérisés par une plus grande abondance de minéraux accessoires tels que calcite, mica, scapolite, etc., l'apatite étant souvent présente en quantité accessoire. La différence entre les deux types de gisement est cependant plus apparente que réelle et l'on trouve souvent l'un des deux en étroite proximité et se confondant avec l'autre. Il n'y a pas de raison de présupposer une différence appréciable dans le mode de formation des deux types, non plus qu'une différence d'âge, bien que la formation des gîtes d'apatite a dû s'effectuer pendant une longue période de temps ainsi qu'on peut le constater par la forte taille des cristaux d'apatite, scapolite, pyroxène, mica et autres minéraux. La dissemblance est, de fait, ce à quoi on pourrait s'attendre, si l'on accepte la théorie pneumatolytique (métasomatose), et si l'on prend en considération les types extrêmement dissemblables de roches qui constituent le «complexe» dans lequel et à travers lequel se sont étendues les émanations chargées d'acide phosphorique.

D'une façon générale dans une zone filonienne où les filons sont de petites dimensions, la série complète des filons a relativement une même direction, bien que parfois on remarque que l'un ou plusieurs filons transversaux recoupent la série en travers. Cela ne se voit pas aussi clairement dans une zone comprenant un certain nombre d'étroits petits filonets; dans un cas pareil, les filons suivent souvent un parcours très irrégulier et il n'y a pas de règle qui permette de les suivre avec un degré quelconque de certitude.

Comme on l'a dit déjà, bien qu'il se trouve parfois des gîtes continus d'apatite de largeur considérable, le type de dépôt de beaucoup le plus commun que l'on rencontre est celui en poches et en fissures. Dans un pareil dépôt ainsi que le nom l'indique l'apatite se présente en paquets ou poches, de formes et de dimensions irrégulières, ces gîtes étant ordinairement reliés par d'étroits cols ou filonets. Bien souvent, ces filonets de rattachement sont de menus filets et ne valent guère la peine d'être suivis dans l'exploitation minière; ils relient pourtant fréquemment de gros amas de phosphate, soit latéralement ou plus ou moins verticalement.

L'apatite canadienne est invariablement l'apatite-fluor et se distingue aussi nettement du minéral norvégien qui est l'apatite-chloré.

Les gisements d'apatite canadienne et norvégienne ont été souvent assimilés les uns aux autres; comme il y a, entre eux, beaucoup de points de ressemblance, les plus importants étant l'association de l'apatite dans les deux cas avec des roches basiques du type pyroxénite et gabbro, et avec des minéraux tels que hornblende, mica, scapolite, pyrrhotine, etc. L'apatite norvégienne se présente en filons dans un «complexe» de micaschistes, amphibolites, pyroxénites et gneiss à scapolite ou à cordierite, lequel a été envahi par un gabbro foncé, massif (dipyrdiorite). La scapolite (wernerite)

est considérée comme un produit d'altération du feldspath, et la source de l'apatite est attribuée aux agents pneumatolitiques qui accompagnèrent l'intrusion de gabbro. Bien que les gîtes de phosphate canadiens soient trouvés dans une formation rocheuse à peu près semblable, le nombre de types est plus grand et il est plus difficile d'établir leur corrélation, puisque le «complexe» semble avoir été soumis à un degré plus fort et, sur une plus grande échelle, à des phénomènes répétés de métamorphisme; les roches initiales qui représentent aujourd'hui des masses isolées séparées par de grandes étendues de roches d'intrusion, lesquelles sont bien souvent difficiles à distinguer d'avec les sédiments métamorphisés.

Dès l'année 1884, F. D. Adams¹ faisait remarquer la ressemblance entre la roche amphibolo-scapolite (appelée «apatitbringer») dans laquelle se présentent les filons d'apatite et une hornblende-scapolite que l'on rencontre au voisinage du lac Mazinaw (Ontario). On ne trouve pas de gisements importants d'apatite dans cette région, mais la ressemblance prononcée entre ces deux roches n'est pas sans intérêt.

Durant les derniers six mois un nouveau levé géologique de la zone, comprenant les principaux dépôts d'apatite dans la province de Québec, a été achevé par M. E. Wilson de la Commission géologique. Une analyse succincte des conclusions auxquelles on est arrivé quant à la géologie générale du district est donnée dans le Rapport sommaire de la Commission géologique, année 1913, pages 190-260. Une classification très étendue des types de roches d'intrusion déjà signalés dans la région, avec la corrélation d'un certain nombre, en tant que série de roches apparentées—série de Buckingham—et la reconnaissance de quelques-unes des roches gneissiques comme étant des sédiments altérés, sont les principales caractéristiques de ce récent ouvrage. Nous donnons ci-après, en peu de mots, la disposition proposée par Wilson, des roches du précambrien.

proposée par Wilson, des roches du précambrien.	
Fin du précambrien.....	{ Lamprophyre. Diabase.
Contact igné.	
Début du précambrien (Complexe basal)...	{ 7. Pegmatite, probablement alliée à— 6. Granite à biotite-horn- blende-soude et syénite. 5. Pyroxénite. 4. Série de Buckingham: charnockite (granite py- roxénique), shonkinite (biotite pyroxène gra- nite), diorite (pyroxène- syénite et pyroxène syé- nite à biotite), gabbro et gabbro à biotite, péridot et pyroxénite. (Presque tous ces types de roches possèdent localement un caractère gneisseux.

¹Adams, F. D., "The Occurrence of Apatitbringer in Canada." Rep. Brit. Assoc., Assemblée de Montréal, 1884, p. 717.

Contact igné.

Série Grenville (sédimentaire).....	{ 3. Calcaire cristallin.
	{ 2. Gneiss à sillimanite grenat.
	{ 1. Roche quartzreuse.

On peut donc constater, d'après le classement ci-dessus que la série de Buckingham comprend un groupe en échelon, d'origine commune, dont les éléments varient entre un granite pyroxénite et un périclote. On trouve les termes de cette série injectés dans les calcaires cristallins, le gneiss à sillimanite-grenat et la roche de quartz, toutes ces roches se présentant en amas irréguliers ayant une superficie relativement limitée, mais se présentant partout à travers de larges zones qui ont approximativement une direction N.E.-S.O.

L'interprétation ci-dessus établit la différence entre deux types de pyroxénites de la même manière que la théorie de Coste; l'un de ces types étant une roche d'intrusion de couleur foncée et à grains fins, tandis que l'autre est un produit de métamorphisme plus pâle et plus grossièrement cristallin. C'est avec ce dernier type que le mica et l'apatite sont ordinairement associés; et ces minéraux sont ainsi considérés comme ayant été formés plus ou moins à la même époque où s'est produite la pénétration des calcaires et autres roches sédimentaires par la série Buckingham. (Voir planche XX).

Voici, en peu de mots, l'interprétation de Wilson au sujet de la géologie générale de la région apatitifère du Québec. Etant donné que cette investigation représente la première étude détaillée qu'on ait faite de ce district en ces dernières années, et qu'elle comporte la première classification pétrographique complète des divers types de roches rencontrés, les résultats définitifs de ce travail seront attendus avec beaucoup d'intérêt.

Le degré intense de déformation ajouté au métamorphisme dynamique et de contact que les roches de cette région ont subi au début du précambrien, a eu pour résultat de rendre très difficile à reconnaître leur tectonique primitive. Il semblerait que d'énormes sections des sédimentaires initiales aient été entièrement engouffrées, enterrées ou emportées par flottaison dans de nouvelles positions par les énormes amas batholithiques qui sont sortis de la profondeur dans leur milieu et les ont affouillées par en dessous. Il n'y a pour ainsi dire qu'une particularité uniforme qui caractérise toute la région, c'est la direction N.E.-S.O. et le plongement (30°-50°) des gneiss. Les pegmatites plus récentes ont environ la même direction mais leur allure n'est pas du tout constante.

Il est évident qu'une bonne partie de la déformation s'est effectuée antérieurement à l'intrusion de ces pegmatites car ces dernières ne sont pas disloquées ni jointées d'une façon appréciable et ne présentent aucune disposition parallèle du mica, de la tourmaline, etc., que parfois elles renferment.

TYPES DE GISEMENTS D'APATITE

Ainsi qu'on l'a déjà indiqué, les gîtes d'apatite sont habituellement de forme irrégulière et se composent généralement d'un certain nombre de poches de formes diverses reliées par de petits filets ou filonets. Dans certains cas, par exemple, dans plusieurs gisements sur la Lièvre, les poches présentent de très grandes dimensions et une forme plus ou moins régulière et ainsi à des filons.

Bien que l'on prétende avoir remarqué des différences essentielles entre les divers gisements d'apatite, et bien que l'on ait essayé de classer les gîtes sous les chefs de plusieurs types distincts, ce classement n'est fondé que sur des variations locales dans la forme, sur l'association des minéraux constituants, sur la nature des roches encaissantes, etc., et ne comporte aucune dissemblance quant à l'origine.

Il est souvent question des «filons» phosphatés du district de la Lièvre, mais à proprement parler, le mot filon appliqué aux gîtes de phosphate, soit dans la zone d'Ontario soit dans celle de Québec, est mal employé; car les gisements sont rarement assez continus le long de leur allure pour être appelés filons. D'une part, nous trouvons une série de poches à grandes surfaces ressemblant à une zone filonienne, tandis qu'un groupe semblable de petites poches se présente comme un dépôt de poches et fissures. Toute distinction tranchée, d'après la méthode de l'ancienne classification entre (1) de véritables dépôts de fissures, (2) des dépôts de poches et de fissures, et (3) des dépôts de contact, ne semble guère possible eu égard au fait que les dépôts sont tous de même âge et origine, et que bien souvent un type se confond avec un autre.

Une autre objection au mot filon, en parlant des gîtes d'apatite, est que ces dépôts n'ont pas d'épontes définies. Dans les véritables filons il y a une ligne de démarcation nette entre le remplissage et les épontes, laquelle est souvent sous forme d'une étroite bande de roche encaissante décomposée appelée salbande. On n'aperçoit jamais cette interruption entre le minerai et la roche-mère dans le cas des dépôts d'apatite; les gîtes semblent avoir été isolés ou mis à part de la roche-mère ou avoir remplacé celle-ci par un phénomène de métasomatose.

En règle générale, l'association minérale des gîtes de mica-apatite est comme suit:

- (1) apatite pure (planche XXII).
- (2) apatite au centre et mica aux épontes (planche XXIII).
- (3) apatite, mica et calcite en association irrégulière, les premiers de ces minéraux dominant.
- (4) calcite, avec cristaux de mica et d'apatite répandus à l'intérieur (planche XXIV).

Une classification strictement suivant cet ordre d'idées n'est cependant pas faisable, puisqu'il n'apparaît pas toujours une distinction tranchée entre les divers types de gisements, et qu'il arrive parfois qu'un remplissage d'apatite cède la place à un autre de calcite. Ces dépôts sont caractérisés par un manque d'uniformité dans la nature des associations minérales, de fait, qui rend pour le moins conjectural tout classement en types distincts.

Nous donnons aux pages 18, 19, 56, 79, 80 et 87 plusieurs croquis schématiques des gîtes canadiens de mica-apatite. On y trouvera illustrées les principales caractéristiques en évidence et une indication, jusqu'à un certain point, des obstacles à l'exploitation de gisements aussi irréguliers.

Ceux des gisements qui ont été désignés sous le nom de véritables filons de fissures sont les plus simples à exploiter et les plus faciles à suivre. Les gîtes de cette nature forment généralement un groupe de plusieurs filons étroits et approximativement parallèles, séparés par des bandes de pyroxénite et de gneiss. La longueur de ces filons le long de leur allure

est rarement de moins de quelques centaines de pieds et ordinairement de beaucoup moins. On trouve de bons exemples de ces filons à la mine Vavasour, rang XII, lot 10, dans le canton de Hull (Qué.), et à la mine Bobs Lake, concession VI, lot 30, du canton de Bedford (Ont.). Dans les dépôts de cette nature, l'apatite n'apparaît pas ordinairement en grande quantité, les filons ayant plutôt une tendance à contenir du mica, et c'est pour ce minéral que la majorité de ces gîtes ont été exploités. Une calcite de teinte rose constitue souvent une forte partie du remplissage de fissure et les épontes sont souvent tapissées de gros cristaux de pyroxène bien formés. Dans ces dépôts les principaux gîtes de mica se trouvent ordinairement près de l'une des épontes ou de toutes les deux, et ces dernières sont souvent tapissées d'un amas de petits cristaux de mica enchevêtrés. Il se présente aussi, répandus à travers toute la masse de calcite, des paquets de ces cristaux de même que des individus isolés.

La calcite blanche est caractéristique de certains dépôts et alors le minéral est presque toujours plus grossièrement cristallin que la variété rose.

Les filons de ce type varient considérablement en largeur, ayant parfois plus de 25 pieds, mais la plupart sont relativement étroits. En règle générale, ils sont à peu près verticaux. Les épontes de ces dépôts sont ordinairement de la pyroxénite foncée laquelle pourtant forme souvent simplement une étroite bande bordant le filon sur les deux côtés et le séparant d'une roche de type gneissique.

Ce qu'on a appelé dépôts de contact n'est probablement rien autre que des dépôts du type précédent sur une plus grande échelle. C'est-à-dire qu'au lieu de plusieurs filons parallèles, il ne s'est formé qu'un seul amas, lequel est souvent d'une largeur considérable, soit 25 à 50 pieds. En règle générale un dépôt de cette nature contient même une plus forte proportion de calcite que les gîtes plus étroits, et ce remplissage de calcite renferme ordinairement de nombreux cristaux de phlogopite et d'apatite répandus porphyriquement à travers sa masse. Si l'apatite est présente en quantité appréciable, elle apparaît généralement en paquets aux épontes ou non loin de celles-ci plutôt que dans la calcite.

Aucun des types précités de dépôts de mica-apatite ne représente la forme la plus ordinaire sous laquelle se présente les grands gîtes exploitables d'apatite, et ils ne sont mentionnés que comme dépôts types. A presque toutes les grandes mines de phosphate, tant dans le Québec que dans l'Ontario, mais plus particulièrement dans la région de la Lièvre de la première de ces provinces, l'apatite se présente en poches irrégulières ou en cheminées ou en branches dans une roche composée de pyroxène, feldspath et quartz.

On rencontre rarement dans cette zone, un vrai filon de phosphate bien caractérisé; et l'on a remarqué dans les chantiers de profondeur que la tendance des poches ou branches à se coincer ou à se rétrécir brusquement était tout aussi prononcée que dans les niveaux supérieurs. Quelquefois les amas de cette nature sont reliés par un étroit filonet de phosphate; tandis que dans d'autres cas les gîtes semblent être complètement séparés. Bien que l'apatite soit généralement le minéral prépondérant dans ces dépôts, on y rencontre assez souvent une quantité considérable de mica et dans certaines mines il y a aussi beaucoup de calcite. Cette calcite renferme alors de nombreux petits cristaux de mica et d'apa-

tite. Là où il y a beaucoup de calcite, les gîtes de mica-apatite-calcite sont ordinairement renfermés dans la pyroxénite, contenant peu ou point de feldspath ou de quartz, et l'apatite n'apparaît qu'en quantité secondaire. Généralement, un dépôt contenant beaucoup de calcite ou un dépôt ayant ses épontes tapissées de pyroxène bien cristallisé, ne renferme qu'une faible quantité de phosphate. Bien souvent le remplissage en calcite des poches de surface a été dissous par des eaux météoriques et la cavité résultant renferme des cristaux détachés de mica et d'apatite mêlés de résidus terreux. Ces poches contiennent parfois des cristaux bien formés de pyroxène qui revêtent les parois de la même manière que les minéraux filoniens tapissent les parois d'une druse ou géode. (Voir planche XXV.)

L'apatite se présente sous trois formes. La plus commune est l'apatite cristalline massive qui constitue la masse du remplissage des grandes poches exploitées dans le district de la Lièvre (voir planche I). Elle est ordinairement d'un vert foncé mais on la trouve aussi avec des teintes rouges, brunes, jaunâtres et bleues. Une forme moins commune est celle qu'on appelle «phosphate saccharoïde». Ce minéral se compose de petits grains arrondis agrégés en amas cohérents mais que l'on peut très bien réduire entre ses doigts en un sable grossier. La couleur est presque invariablement d'un blanc verdâtre. Le phosphate saccharoïde est caractéristique de certains gisements individuels, comme par exemple ceux de la mine Little Rapids dans le canton de East Portland (Québec) et de la mine McGlashan dans Wakefield (Québec); mais on le trouve également en petites quantités en de nombreuses mines, ordinairement sur les plus petits filons ou en paquets dans la variété massive. Le troisième type est la forme en cristal se présentant habituellement en prisme terminé par une pyramide. On trouve des cristaux d'apatite pratiquement dans toutes les mines, mais ils sont particulièrement communs dans les gisements contenant du mica et de la calcite. On tire les plus beaux cristaux de calcite des poches qui sont dans la pyroxénite où ils se présentent soit comme revêtement des parois, étroitement associés avec des cristaux de pyroxène et porphyritiquement encastés dans le remplissage de calcite.

Bien qu'ils donnent souvent des quantités considérables de phosphate, les gîtes cavitaires d'apatite occasionnent beaucoup de difficultés au mineur. La direction et la distribution irrégulières des filons et des poches, les rendent extrêmement difficiles à suivre et, bien souvent, il faut s'attendre à voir se coincer brusquement une poche de minéral qui avait paru grande et pleine de promesses; c'est même là une des caractéristiques de ces sortes de dépôt.

Les pyroxénites se composent principalement de pyroxène monoclinique, en majeure partie de salite, bien que parfois il se présente des variétés orthorhombiques telles que l'hypersthène et la diallage. La couleur de la roche varie entre vert foncé et gris pâle. Dans certains cas il y a une forte proportion de hornblende noire présente, et la roche est alors proportionnellement plus foncée.

Là où elle est recoupée par des dykes de pegmatite, on remarque souvent une altération du pyroxène en une actinote tendre de couleur verdâtre. A la mine Girard, lot 24, rang II, canton de Wakefield (Qué.), on rencontre souvent de gros cristaux de pyroxène intérieurement altérés en un minéral tendre et pulvérulent, la partie extérieure étant formée de fibres d'actinote bleues et luisantes, disposées avec leurs grands axes perpendiculaires aux facettes des cristaux de pyroxène. (Voir planche XXVI).

Des amas irréguliers de feldspath brun grisâtre, principalement d'orthose et de microcline, se rencontrent souvent à travers les gîtes de pyroxénites. Ces amas de feldspath laissent voir une uniformité prononcée quant à leur caractère et à leur apparence à travers toute la région apatitifère, bien que les pyroxénites avec lesquelles ils se présentent diffèrent considérablement quant à la couleur, au grain et à leur caractère général. La présence généralement constante de ces amas de feldspath dans les pyroxénites, est une particularité importante et digne de remarque. Dans bien des cas cette roche acide a été considérée comme représentant des intrusions ultérieures de pegmatite dans la pyroxénite, la présence de «dykes de granite» ayant souvent été signalée dans les anciens comptes rendus au cours des descriptions de gisements de phosphate et de mica. Ces amas irréguliers («schlieren») de roche de feldspath ou de quartz feldspathique sont considérés par Wilson comme représentant les dernières phases pegmatitiques de sa série Buckingham, c'est-à-dire des roches d'intrusion (batholithes) qui ont envahi et altéré les calcaires cristallins en pyroxénite. Les amas batholitiques successifs auraient trouvé de nombreux chenaux de retrait ou de fissures dans les roches envahies partiellement métamorphisées dans lesquelles, et le long desquelles, des apophyses ont été injectées. Ces apophyses ont contribué à compléter le métamorphisme et, après le refroidissement final du complexe dans son ensemble, elles forment une partie intégrale de la série envahie. Bien souvent, cette roche acide contient une proportion considérable de pyroxène, étant de fait un granite à pyroxène; et elle se confond toujours, sans aucun signe de véritable contact, avec les pyroxénites avoisinantes. (Voir planche XXVII).

Un minéral accessoire que l'on trouve presque constamment disséminé à travers ces amas de feldspath, c'est la titanite. Ce minéral est, en fait, rarement absent dans les pyroxénites et se trouve assez souvent inclus dans de gros cristaux de pyroxène. Comme couleur, il est d'un brun foncé et les cristaux sont habituellement bien formés, possédant la forme tabulaire usuelle et atteignant souvent une longueur de 2 pouces.

Il est intéressant de constater la présence de minéraux du groupe zéolite accompagnant l'apatite. Les variétés les plus fréquentes sont les éléments calco-sodiques, chabasie et faujasite; on a trouvé également de la heulandite; de même, la datolite n'est pas un minéral accessoire rare, sa variété, la botryolite, se rencontre assez abondamment à la mine Daisy dans le canton de Derry (Qué.), tandis que, sous la forme pulvérulente elle a été trouvée en gros amas à la mine Bobs Lake, canton de Bedford (Ont.).

L'apatite des dépôts canadiens de phosphate, ainsi qu'il a été prouvé à plusieurs reprises par des analyses du minéral en provenance de localités très distancées, est essentiellement une apatite fluor. On trouvera un certain nombre d'analyses dans le Rapport des Opérations de la Commission géologique du Canada, 1877-8, partie H. Sur le nombre total des échantillons examinés, aucun ne possède une teneur de chlore de plus de 0.5 p.c.; le pourcentage de fluor allant de 3.3 à 3.8. La teneur en fluor de la phlogopite est aussi bien souvent considérable, des échantillons de mica provenant de la mine Lacey, Loughborough (Ont.), ayant fourni jusqu'à 2.24 p.c. Les deux plus abondants minéraux accessoires trouvés dans les pyroxénites ont ainsi dans leur composition un pourcentage considérable de fluor. Une chose digne de remarque, dans des dépôts, c'est que la fluorine y est un minéral remarquablement rare. Elle se présente

en petits cristaux violets à la mine Daisy, canton de Derry (Qué.), et l'on a trouvé des druses renfermant de petits octaèdres verts associés avec de la faujasite et de l'yttrocerite sur le lot 1, rang III, de East Portland (Qué.). La quantité de fluorine à ces deux endroits est cependant insignifiante; et le seul endroit où l'on ait observé de la fluorine en quantité quelconque, fut dans le rang IV, lots 20 et 22, dans le canton de Huddersfield (Qué.). On trouve ici une fluorine massive couleur de prune, dans une calcite jaunâtre, grossièrement cristalline, formant la matière filonienne des filons chargés de mica. L'apatite est presque complètement absente à cet endroit.

L'acide titanique est généralement présent dans les gîtes de mica-apatite, tant sous forme de menues aiguilles de rutile encastrées dans des cristaux de mica, que combiné avec de la chaux et de la silice sous forme de titanite, minéral que l'on peut considérer comme typique des pyroxénites.

La scapolite est un autre minéral important qui se rencontre dans les dépôts d'apatite et se présente en quantité considérable en divers endroits. On l'a souvent considérée comme produit d'altération du feldspath; et les cristaux de feldspath sont souvent partiellement altérés en un minéral ressemblant fortement à la scapolite. A la mine Horseshoe, rang XVI, lot 16, dans le canton de Hull (Qué.), on rencontre de gros amas de scapolite fraîche possédant un lustre éminemment vitreux, et de petits cristaux d'apatite se voient fréquemment encastrés dans ces amas (planche XXVIII).

Le minéral wilsonite, regardé comme produit d'altération de la scapolite et possédant souvent une jolie couleur rose ou mauve, se rencontre assez fréquemment et les cristaux bien développés de scapolite à diverses phases d'altération ne sont pas rares.

Les minéraux métalliques associés avec l'apatite, sont principalement la pyrite de fer et la pyrrhotine. Ces minéraux sont souvent présents en quantité considérable, et, en règle générale, lorsque la pyrite abonde, la pyrrhotine est à peu près absente, et vice versa.

L'un des traits caractéristiques de l'apatite qui se présente sous forme de cristaux libres, c'est l'arrondissement très apparent des angles. Les cristaux possèdent rarement des contours tranchés, et les facettes sont souvent trouées et présentent une surface vernissée comme si elles eussent été soumises à une action résorbante (voir planches XIV et XXIX).

Sterry Hunt¹ signale la présence d'une apatite ainsi résorbée dans son compte rendu sur les calcaires cristallins du système laurentien, au cours duquel il émet son opinion que les pyroxénites sont simplement des «couches de passage entre les gneiss et les calcaires». Il considérerait les filons «calcarifères», par quoi il entend les gisements de calcite rose qui se présentent avec le phosphate dans les pyroxénites, comme étant formés «par sédimentation graduelle ou par accrétion»; à l'appui de cette opinion il cite la disposition fréquemment rubanée des minéraux, parallèlement aux épontes, l'inclusion de prismes d'apatite dans des cristaux de mica et de cristaux de mica dans de l'apatite massive et, enfin, l'arrondissement des angles sur les cristaux d'apatite, tandis que le pyroxène, le feldspath, la scapolite, le sphène, etc., possèdent tous des arêtes aiguës. Il attribue l'arrondissement des arêtes des cristaux à «l'action dissolvante de solutions aqueuses chauffées, à partir desquelles les minéraux furent déposés, les cristaux nouvellement formés ayant été ensuite partiellement dissous de nouveau par suite d'un changement de température ou de la constitution

¹Rap. des Opér., Com. géol. Can., 1863-6, p. 181.

chimique de la solution». Cela implique que l'apatite fut l'un des premiers minéraux formés dans les filons, et aussi que la calcite fut d'abord introduite après la formation de l'apatite, puisque les solutions qui ont dissous cette dernière, suivant la coefficient de solubilité des minéraux, attaquent en premier lieu la calcite.

Emmons attribuait l'arrondissement des cristaux de calcite à une «fusion partielle» et a remarqué la même particularité sur les cristaux d'apatite dans les calcaires de Rossie, Etat de New-York.

L'apatite n'est pas cependant le seul minéral de ces gisements dont les cristaux semblent avoir été soumis à une action dissolvante. On reconnaît cette même particularité sur les cristaux de sphène qui se rencontrent avec l'apatite et même les cristaux de pyroxène et de phlogopite, sont ordinairement plutôt entaillés et piqués que lisses, bien que les arêtes des cristaux et des minéraux ne soient pas arrondis au même degré. La pyrite et la pyrrhotine sont également trouvées dans des amas échancrés ou ridés ayant une surface piquée semblable à celle que présentent les corps météoriques.

SOMMAIRE

Les dépôts de mica-apatite affectent la forme d'amas cavitaires irréguliers, renfermés dans la pyroxénite. L'on n'a pas trouvé et l'on ne peut pas assigner de limite à la profondeur que peuvent atteindre ces dépôts, mais il n'y a pas lieu de croire qu'ils soient limités à la surface plus ou moins immédiate, ainsi qu'il a été parfois supposé.

Les pyroxénites représentent des calcaires métamorphisés qui ont été pénétrés, brisés et absorbés par d'énormes amas batholitiques de granite, et cette dernière roche a acquis un caractère gneissique par suite de mouvements dynamiques ultérieurs.

L'origine des gîtes de mica-apatite-calcite doit être probablement attribuée à l'action des récentes phases pegmatitiques de ce granite et des solutions aqueuses qui accompagnaient les pegmatites. Ces solutions étaient chargées d'acide phosphorique et l'apatite doit être considérée, par conséquent, comme étant d'origine éruptive plutôt que comme dérivant des calcaires primitifs. La calcite représente probablement du carbonate de calcium résultant de la dissolution des calcaires par les eaux chauffées et déposé à nouveau dans des cavités au sein des pyroxénites, tandis que l'origine du mica se rattache au métamorphisme de contact.

Bien que certains dépôts contiennent de l'apatite comme minéral prédominant, ils se composent en majorité de calcite, mica et apatite en quantités variées.

MINÉRAUX INDUSTRIELS DE LA RÉGION.

Outre les dépôts d'apatite, la région à l'étude renferme des dépôts de divers autres minéraux industriels, principalement non métallifères.

Amiante.—Les gisements d'amiante chrysotile ne sont pas rares dans certains terrains de calcaire cristallin. On a essayé d'exploiter plusieurs de ces gîtes d'amiante dans les cantons de Templeton et de West Portland (Québec), mais avec peu de succès, la fibre étant trop courte pour avoir quelque valeur et les gisements étant trop petits.

Barytine.—On trouve d'étroits filons de barytine dans les deux provinces: Ontario et Québec, et quelques-uns ont été exploités sur une petite échelle. Les principaux gisements du Québec sont dans les cantons de Hull, Templeton et Buckingham, et ceux de l'Ontario, dans Kingston, Portland, Oso et North Burgess. La barytine est assez pure dans la plupart des cas, l'impureté la plus répandue étant la fluorine, mais la couleur est bonne, en général elle est grise ou brun rougeâtre.

Célestine.—On a signalé de la célestine en deux endroits, tous les deux dans l'Ontario, l'un dans le canton de Lansdowne, comté de Leeds, et l'autre—qui est le plus important des deux—dans le canton de Bagot, comté de Renfrew. Les deux gisements ont été faiblement exploités et celui de Bagot est actuellement en exploitation (avril 1920). La célestine de ce dépôt se présente sous forme d'amas de cristaux blancs prismatiques et on l'a recommandée comme pouvant peut-être servir à remplacer la barytine dans les couleurs et autres industries.

Feldspath.—On a extrait du feldspath en bon nombre d'endroits dans la zone qui s'étend vers l'ouest depuis la Lièvre, dans le Québec, jusqu'aux lacs Muskoka dans l'Ontario, et vers le sud, à peu près jusqu'au Saint-Laurent. Il se fait encore de l'exploitation dans la partie sud de cette zone le long de la voie du chemin de fer de Kingston et Pembroke, et l'on extrait environ 20,000 tonnes de feldspath annuellement. Le feldspath est ordinairement d'une teinte rosâtre, il est de la variété orthose ou potasse. Il se présente en dykes, parfois de largeur considérable, et est, d'habitude, étroitement mêlé avec des proportions variées de quartz. Certains dykes renferment un feldspath grisâtre ou presque blanc. Ces derniers sont relativement rares dans les parties sud et ouest de l'Ontario et se trouvent principalement au nord de l'Ottawa, dans la province de Québec, alors que les dykes de feldspath rouge sont développés surtout dans les districts de Kingston et Muskoka, dans l'Ontario. Tous les dykes de pegmatite trouvés à travers la région à l'étude sont de l'époque précambrienne et comptent parmi les horizons les plus récents de la série du "complexe" basal, représentant probablement des phases pegmatitiques de l'intrusion de granite la plus récente.

Pour renseignements au sujet des ressources de feldspath de la région, voir le Rapport de la Division des Mines, n° 402.

Galène.—Il existe plusieurs petits gisements de galène dans la région, lesquels ont été travaillés à diverses époques. Les plus importants gisements sont dans le canton de Fitzroy, comté de Carleton, et le canton de Loughborough, comté de Frontenac (Ont.). D'autres gisements se présentent dans les comtés de Hastings, de Lanark et de Leeds (Ont.) et dans ceux de Hull et de Labelle (Qué.).

On trouvera des renseignements relatifs aux dépôts filoniens de la région dans la partie II du vingt-cinquième rapport annuel de l'Ontario Bureau of Mines, 1916.

*Graphite*¹.—Le district de Buckingham, dans le Québec, est l'une des plus importantes zones graphitiques du Canada, et l'on y a exploité des gisements de ce minéral depuis bien des années. Le graphite apparaît

¹Un rapport spécial a été publié dernièrement par la Division des Mines et on peut en obtenir des exemplaires en s'adressant au Directeur de la Division des Mines, à Ottawa.

principalement sous forme de lames disséminées dans d'étroites zones de gneiss, intimement associé avec du calcaire cristallin. Il se présente en outre d'étroits filons de plombagine massive au voisinage de beaucoup de gisements de graphite, mais pas d'une étendue suffisante pour être exploités avec profit. Le graphite laminaire est aussi exploité dans les environs de Perth, Westport, Bancroft et Calabogie, dans l'Ontario, et c'est à la mine Black Donald, au lac Whitefish, près de Calabogie, où l'on exploite l'un des plus vastes sinon le plus vaste des gisements connus de graphite.

Magnétite.—Il y a des gisements de magnétite en plusieurs endroits dans les comtés de Renfrew, Frontenac, Lanark et Leeds (Ontario), de même que dans les comtés de Hull et de Pontiac (Québec). Un certain nombre de ces gisements ont été exploités à diverses époques. Les gîtes de magnétite sont associés avec du calcaire cristallin, des amphibolites et autres roches métamorphiques de la série archéenne. A la mine de phosphate Eagle Lake, dans le canton de Hinchinbrooke, (Ontario), on trouve de la magnétite et de l'apatite étroitement associées dans les mêmes filons (voir p. 48-49).

Les gisements de magnétite sont décrits en détail dans le Rapport de la Division des Mines, n° 217: "Iron Ore Occurences in Canada", par E. Lindeman et L. L. Bolton, 1917.

Mica.—Comme il a été dit aux pages précédentes, les pyroxénites apatitifères renferment souvent des quantités considérables de phlogopite ou mica ambré et plusieurs anciennes mines d'apatite ont été exploitées en ces dernières années pour le mica qu'elles contiennent.

Il se présente aussi dans la région du mica, genre muscovite, dans des dykes de granite-pegmatite. Ces pegmatites sont principalement limitées à la partie nord de la région (Québec) et sont distinctes des dykes de feldspath aplitique précités, contenant ordinairement un feldspath blanc à microcline quelquefois mêlé avec de l'albite ou du feldspath sodique. Quelques-unes de ces pegmatites donnent une très bonne qualité de feldspath qui est très recherché pour usages dentaires.

Il y a de la lépidolite ou mica lithinifère en quantité appréciable dans un dyke de pegmatite, dans le canton de Wakefield (Qué.). Les cristaux sont d'assez bonne taille et sont associés avec de la tourmaline lithinifère.

On trouvera dans le rapport de la Division des Mines n° 264 la description détaillée des gisements de mica de cette région.

Molybdénite.—Il se trouve assez souvent de la molybdénite en petite quantité dans des gîtes de mica-apatite. Elle se présente en agrégats ça et là le long des contacts des intrusions de pegmatite dans les pyroxénites; on ne l'a jamais trouvée en quantité commerciale associée de cette façon. Le gisement important de molybdénite à Quyon, dans le comté de Pontiac (Qué.), est situé juste à l'ouest de la région apatitifère du Québec, et de nombreux gisements de ce minéral sont connus et ont été exploités dans les comtés de Renfrew, Haliburton et Frontenac (Ontario).

Pyrite.—Bien que la pyrite et la pyrrhotine soient assez communes comme minéraux accessoires dans les gisements de mica-apatite, ils n'existent pas en quantité suffisante pour avoir une valeur économique. Il

y a d'importants gîtes de pyrite qui sont exploités dans les comtés de Hastings et de Renfrew (Ontario), un peu à l'ouest de la région apatitifère proprement dite.

Le rapport n° 169 de la Division des Mines donne la description des gisements de pyrite du Canada.

Strontianite.—Il y a un étroit filon de strontianite dans le canton de Nepean, près d'Ottawa, mais il ne possède aucune valeur économique.

Blende.—On trouve une certaine quantité de blende dans l'île Calumet, à environ cinquante milles à l'ouest d'Ottawa, dans la province de Québec; aussi dans le canton de Olden, comté de Frontenac (Ontario). Ces deux gisements ont été assez largement exploités.

Pour renseignements sur les gisements de zinc dans cette région, voir la partie II du vingt-cinquième Rapport annuel de l'Ontario Bureau of Mines, 1916.

CHAPITRE VI

MINÉRAUX DES GISEMENTS DE MICA-APATITE

La liste alphabétique suivante des minéraux contenus dans les gisements de mica-apatite comprend les diverses espèces observées par l'auteur au cours de son examen des différentes mines. Il y est ajouté, en outre, plusieurs minéraux qui, bien que non personnellement observés, sont consignés¹ comme ayant été trouvés dans les gisements de mica et d'apatite. Bien qu'un bon nombre d'entre les espèces énumérées se présentent directement dans les filons de mica et d'apatite, et soient étroitement associées avec ces minéraux, on en trouve un certain nombre principalement dans les parties maigres et stériles des pyroxénites.

On remarquera que la liste comprend les minéraux qui ont été signalés dans les gisements de mica-apatite. Certains minéraux furent trouvés dans des gisements de mica renfermant peu ou point de phosphate, alors que, par contre, d'autres sont signalés dans des mines de phosphate qui ne donnent que de faibles quantités de mica. Puisque, au point de vue de l'origine, il n'y a pas de distinction tranchée à établir entre les deux extrêmes, les minéraux signalés tant dans les mines de mica que dans celles de phosphate sont également inclus ici.

Albite

De petits cristaux d'albite furent aperçus tapissant une cavité dans une zone de felsite à gros grains dans la pyroxénite dans le lot 3, prolongement du canton de Templeton (Québec). Cette variété de feldspath est plutôt très rare sous forme de cristaux dans les gisements de mica-phosphate et n'a été signalée qu'en peu d'endroits.

Anhydrite

Un échantillon de minéral de couleur mauve qui, à l'analyse, s'est trouvé être une anhydrite, fut obtenu de la mine MacLaren, concession VIII, lots 4, 5 et 6, canton de North Burgess (Ont.). Le minéral était sous la forme massive et était imprégné de gypse blanc lequel remplissait les espaces de clivage et semblait avoir formé une sorte de gangue pour l'anhydrite.

L'échantillon obtenu avait environ 6 pouces de diamètre et était censé provenir d'un amas pouvant peser plusieurs centaines de livres qui fut trouvé dans l'un des filons d'apatite il y a quelques années.

Anthraxolite

Ce minéral est composé d'hydrocarbure dont la composition varie; il est signalé dans diverses localités des provinces d'Ontario et de Québec.² Il semble être un produit d'altération de bitume ou d'asphalte liquide et apparaît sous forme de remplissage filonien ou sous forme d'inclusions dans des roches soit sédimentaires soit éruptives. On a obtenu des échan-

¹Voir Rap. des Opér., Com. géol. Can., 1877-78, p. 13-37G.

²Rap. ann., Com. géol. Can., 1888-89, vol. IV, partie T, p. 22.

tillons dans les couches de pétrosilex de la région cuprifère du lac Supérieur, où le minéral se présente dans de petites fissures et aussi dans certaines roches de trapp. Les échantillons obtenus par l'auteur provenaient de gisements de mica et se composent de petits fragments arrondis ou nodules dont les plus gros ne dépassent pas 2" de diamètre. Ces échantillons furent obtenus à la mine Baby, lot 1, concession X, du canton de Loughborough (Ont.), et se présentaient en amas isolés de forme à peu près circulaire dans la pyroxénite grise, altérée, et chargée de mica. Le minéral est dur et cassant, possède une fracture conchoïdale et ressemble un peu à de la houille bitumineuse. Sa rayure est noire, mais la substance est trop dure pour marquer le papier.

Apatite

Ainsi que cela apparaît clairement d'après les descriptions des diverses mines, etc., un bon nombre de mines qui sont aujourd'hui de mica furent primitivement ouvertes pour le phosphate, et actuellement les deux minerais sont simultanément extraits de plusieurs des mines. Dans certaines mines l'apatite fait presque entièrement sinon entièrement défaut dans les filons de mica, mais ces cas sont relativement rares.

Comme caractère, le minerai varie depuis le phosphate cristallin massif compact, jusqu'au saccharoïde (voir planche I). Ce dernier consiste en un amas friable, pulvérulent, de petits grains d'apatite arrondis, et se trouve dans de vastes dépôts, parmi lesquels sont disséminés des individus d'apatite bien cristallisés et des cristaux de mica. Quand il est cristallisé le minéral adopte invariablement la forme prismatique avec les terminaisons pyramidales. Parfois les cristaux sont terminés aux deux extrémités, mais plutôt rarement. Comme taille, ils varient depuis de menus individus qui se présentent souvent parsemés dans la calcite rose des filons, jusqu'à d'énormes pièces de plusieurs pieds de longueur et d'un pied ou plus de diamètre. Nous avons déjà parlé des arrêtes de cristaux qui sont très souvent arrondies, et aussi de l'aspect souvent résorbé que présentent les individus, particularité qui est propre aux gros de même qu'aux plus petits cristaux. La couleur du minéral varie considérablement, même dans un seul et même dépôt, et l'on constate souvent que de l'apatite massive et compacte vient à se confondre graduellement avec la variété saccharoïde. Le minéral est ordinairement vert, mais il peut être aussi brun rouge, bleu, gris et même blanc. Le phosphate saccharoïde est presque invariablement d'une teinte blanc verdâtre.

Les meilleurs et les plus parfaits cristaux d'apatite sont ordinairement trouvés encastrés dans la calcite. On trouve aussi souvent des individus bien formés dans des cristaux de mica, et dans ce cas, les prismes sont toujours placés avec leurs grands axes à peu près parallèles au plan de base du cristal de mica. Les inclusions d'autres minéraux tels que calcite, pyroxène, phlogopite, pyrite, fluorine, ne sont pas rares dans les cristaux d'apatite.

Il a été établi d'après de nombreuses analyses, que l'apatite canadienne est toujours une apatite-fluor, la teneur en fluor allant jusqu'à 3.8 p.c. Un certain nombre de résultats d'analyses d'apatite canadienne apparaissent dans le Rapport des Opérations de la Commission géologique du Canada pour l'année 1877-78. Les échantillons à examiner furent pris dans les gisements d'Ontario et de Québec et comprenaient les

variétés compactes du minéral, de même que la "saccharoïde". Nous donnons ci-après une moyenne des huit analyses qui figurent dans le rapport précité et qui furent conduites par G. C. Hoffmann, qui fait voir les principaux constituants:—

Acide phosphorique.....	39.733
Fluor.....	3.494
Chlore.....	0.257
Acide carbonique.....	0.630
Chaux.....	47.933
Calcium.....	3.823
Matière insoluble.....	1.658
Magnésie.....	0.305
Alumine.....	0.840
Sesquioxyde de fer.....	0.361

99.034

Equivalent au phosphate tricalcique.....86.742

“ “ fluorure de chaux..... 7.172

“ “ carbonate de chaux..... 1.432

Le poids spécifique moyen était de 3.17.

De nouvelles et plus complètes analyses d'échantillons d'apatite canadienne ont été effectuées par M. F. Connor de la Division des Mines et les résultats suivants furent obtenus. On remarquera que dans chaque cas la teneur en chlore est beaucoup plus forte que la moyenne fournie par l'analyse précédente, et que la proportion de fluor est très constante:—

—	1	2	3	4	5
Phosphate tricalcique.....	86.53	87.73	81.94	85.74	86.07
Acide phosphorique.....	39.60	40.15	37.50	39.24	39.39
Chaux.....	54.20	53.30	54.40	55.70	55.64
Magnésie.....	0.35	0.28	0.31	0.20	0.33
Sesquioxyde de fer } Alumine	1.00	1.30	1.30	0.72	0.72
Soude } Potasse	0.77	0.64	0.88	0.80	0.75
Chlore.....	0.44	0.40	0.67	0.65	0.50
Fluor.....	3.30	3.20	3.30	3.10	3.05
Acide carbonique.....	0.66	.....	1.75	.....	.....
Eau.....	0.32	0.36	0.12	0.28	0.20
Mat. insoluble } Silice	0.48	1.80	0.64	0.06	0.36
Somme.....	101.12	101.43	100.87	100.75	100.94
Moins oxygène = chlore, fluor.....	1.44	1.38	1.46	1.37	1.33
Total.....	99.68	100.05	99.41	99.32	99.61

1. Apatite massive, gris rougeâtre, mine McClelland, moitié nord du lot 10, rang XIV, canton de Hull, Qué.

2. Apatite massive, brun rouge foncé, mine Scott, lot 14, rang IX, canton de Hull, Qué.

3. Apatite saccharoïde, vert grisâtre pâle, mine Rainville, moitié est du lot 15, rang VIII, canton de Templeton, Qué.

4. Apatite massive, vert bleuâtre, mine High Falls, lot 3, rang IV, canton de Bowman, Qué.

5. Nodule d'apatite verte encaissé dans du phosphate saccharoïde, mine Blackburn, lot 9, rang XI, canton de Templeton, Qué.

Barytine

Ce minéral ne fut observé qu'en un seul endroit, concession VIII, lot 2, de North Burgess, (Ont.). On a trouvé des amas de petits cristaux tabulaires incrustés sur les parois de druses dans de la calcite blanche près de la surface du filon en vue dans les puits au S.-E. et associés avec des quantités de petits scalénoèdres de calcite.

Calcite

On peut dire que la calcite est toujours présente dans les pyroxénites, bien que la quantité ait une tendance à varier beaucoup. Dans certaines pyroxénites, le minéral forme de gros amas, particulièrement sous forme de remplissage de poches dans la roche, tandis que, dans d'autres, il ne se montre qu'en petites quantités distribuées dans toute la masse rocheuse. Elle est fréquemment présente sous forme de couches ou de pellicules entre les lames des cristaux de mica, ce qui nuit considérablement à leur propriété de se fissurer. D'ordinaire la calcite cristallise plus ou moins grossièrement les cristaux oscillant entre $\frac{1}{8}$ et $\frac{1}{2}$ pouce de diamètre. Parfois ils sont beaucoup plus gros et atteignent jusqu'à 3 ou 4 pouces de longueur. Dans de pareils cas, la couleur du minéral est presque toujours blanche ou jaunâtre, formant contraste avec la teinte dominante, chair ou saumon de la variété plus finement cristalline. Les cristaux présentent presque toujours la macle à répétition et si l'on ne tient pas compte de la couleur, les amas de ce minéral ressemblent beaucoup à un calcaire ordinaire à gros grains.

Les poches, si fréquentes dans la pyroxénite, sont presque invariablement remplies de calcite avec laquelle on trouve mélangés et le mica et l'apatite. Là où l'on rencontre des poches vides, la calcite a généralement été éliminée par les eaux de surface. Il est à remarquer qu'il se rencontre très rarement des druses dans la calcite, et que les types habituels de cristaux de calcite, que l'on trouve si souvent sur des filons minéraux ou tapissant des fissures dans des calcaires sédimentaires, sont extrêmement rares. Ceux que l'on a remarqués étaient généralement des scalénoèdres de petite taille. Il y a des cristaux de ce type près de la surface d'un filon de mica sur la concession VII, lot 2, de North Burgess (Ont.).

On a remarqué en un endroit particulier—concession VIII, lot 13, de Loughborough (Ont.)—une calcite rouge foncé très compacte dans laquelle se présente de la façon porphyritique des cristaux arrondis d'apatite. De petites druses tapissées de scalénoèdres de calcite apparaissent en abondance dans la masse de cette calcite rouge.

Les autres couleurs qu'affecte ce minéral sont: bleu, blanc, crème et verdâtre et il est à remarquer que lorsque ces couleurs dominent, on est sûr de trouver dans le dépôt, soit de la pyrite, soit plus communément de la pyrrhotine en forte quantité. Il se présente souvent, enchâssées dans des cristaux d'apatite, de petites boules de calcite ressemblant à des billes à jouer et possédant une surface très luisante.

Chabasie

On a en trouvé dans le rang XII, lot 21, de Templeton (Qué.), où elle se présente en petits cristaux incolores dans la scapolite et le pyroxène. Les cristaux se présentent en rhomboèdres et les macles de pénétration

sont fréquentes. Harrington estime que la chabasia de cet endroit, de même que la prehnite provenant des dépôts de mica sont d'origine secondaire et dérivent peut-être des scapolites¹. Un autre endroit où l'on a obtenu de la chabasia et d'autres zéolites, comprenant la natrolite, c'est dans le rang XII, lot 21, de East Portland (Qué.). On a remarqué de petits cristaux rhomboédriques de chabasia recouvrant de gros cristaux décomposés de scapolite de la mine du lac Rhéaume, lot 3, du prolongement de Templeton, et de menus cristaux de ce qui parut être de la chabasia furent trouvés associés avec de la fluorine verte, dans le rang III, lot 1, de East Portland.

Chalcopyrite

On trouve parfois de petits grains ou des fragments irréguliers de chalcopyrite encastrés dans la calcite granulaire des pyroxénites associés avec de la pyrite.

Chlorite

De la chlorite ayant à peu près la composition de la ripidolite a été trouvée dans le rang IX, lot 18, du canton de Templeton (Qué.), et à diverses autres mines dans le même district. Nous donnons ci-après l'analyse de ce minéral:

SiO ₂	35.80
Al ₂ O ₃	13.18
Fe ₂ O ₃	4.28
FeO.....	10.18
MgO.....	22.80
H ₂ O.....	12.64
	98.88

On a remarqué des agrégats d'écailles semblables à la chlorite dans la mine Baby de mica, concession X, lot 1, du canton de Loughborough (Ont.), ordinairement sur des plans de diacase et de glissement dans la pyroxénite altérée.

Datolite

Ce minéral fut observé en deux endroits, savoir: rang I, lot 9, canton de Derry (Qué.), où de fortes quantités de datolite massive exhibant une fracture genre porcelaine de Wedgewood se rencontrent dans le pyroxène et l'apatite, associées avec de la fluorine violet foncé, et dans la mine Bobs Lake, concession VI, lot 30, de Bedford (Ont.). En ce dernier endroit le minéral se présente sous la forme granulaire, finement divisée; il est d'une couleur blanche et peut se réduire en une fine poudre par frottement entre les doigts. Les spécimens faisaient partie d'un amas, d'un poids de quelques livres, retiré du toit d'un filon de mica faisant partie d'une série parallèle. Ce filon contenait également de la scapolite en agrégats de gros cristaux bien formés. La datolite est également signalée dans plusieurs autres gisements de mica, comprenant la mine Lacey, concession VII, lot 11, de Loughborough (Ont.).

¹Rap. des Opér., Com. géol. Can., 1877-78, p. 35G.

Epidote

On rencontre parfois de l'épidote, et elle est signalée en plusieurs endroits, entre autres, rang XIII, lot 23, et rang X, lot 9, du canton de Templeton (Qué.). Le minéral est, dans les deux cas, d'un vert jaunâtre et se présente avec du pyroxène foncé et de la pyrite. Un autre endroit où l'on trouve de l'épidote en forte quantité, c'est dans le rang I, lot 12 de Wakefield, (Qué.).

Faujasite

Ce minéral fut trouvé en gros octaèdres blancs associés avec de la fluorine grise dans la mine Daisy, rang I, lot 9, de Derry (Qué.). Il est également signalé en plusieurs endroits dans le canton de East Portland.

Fluorine

La fluorine est parfois mais rarement associée avec le mica et l'apatite. Eu égard à la forte teneur en fluor de ces deux minéraux (allant jusqu'à 2.5 et 3.8 respectivement), il est étonnant que l'on rencontre si rarement le fluorure de calcium. Lorsqu'on le trouve, il est souvent associé avec les minéraux du groupe zéolite et semble être un produit d'altération de l'apatite. Il n'a été trouvé que de petits cristaux (allant jusqu'à $\frac{1}{2}$ pouce de diamètre) qui se présentent ordinairement en octaèdres ou en cubes. Il se présente parfois des combinaisons de ces deux formes. Le minéral est généralement d'une couleur verte ou violette.

Une quantité exceptionnelle de fluorine fut observée à la mine de la Calumet Mica Company, rang IV, lot 22, du canton de Huddersfield (Qué.). Ici on voit de petits amas de fluorine de couleur brun violacé, répandus dans une calcite de couleur crème, et de petits octaèdres violets furent aussi aperçus tapissant des fentes et fissures ou alors formant des inclusions dans les cristaux de mica (voir Orthite).

Galène

Signalée dans le rang XIII, lot 12, de Templeton (Qué.), en menues quantités, associée avec du quartz fumeux dans des cavités de la calcite rose.

Grenat

L'existence du grenat associé avec de l'apatite est signalée par Harrington¹ qui dit que les variétés almandite et hessonite ont été trouvées dans les cantons de Templeton et de Wakefield (Qué.) respectivement. L'auteur n'a nulle part remarqué de spécimen, de grenat associé, avec du mica phlogopite ou de l'apatite. Ces variétés sont toutes deux fréquentes dans les gneiss de la région du phosphate, et se rencontrent aussi parfois avec le calcaire cristallin près des contacts intrusifs de la pegmatite ou autre roche semblable.

¹Loc. cit., p. 26.

La spessartite est présente en grande abondance, encastrée dans les cristaux de feldspath et de mica du vaste dyke de pegmatite, attaqué à la mine Villeneuve (Qué.). On a trouvé de l'ouwarowite ou grenat chromifère, dans le canton de Wakefield, associée avec de l'apatite de la tourmaline et du pyroxène.

Gœthite

Cet oxyde de fer hydraté a été remarqué en assez grande quantité, tapissant les parois de petites cavités dans la marcasite et la pyrite, à la mine de mica McNally, concession V, lot 21, de North Burgess (Ont.). Le minéral est de la variété appelée prizibramite et est associé avec de petits cristaux de quartz.

Graphite

Il a été signalé en divers endroits dans la région du phosphate, en association avec de l'apatite, de la calcite et du pyroxène. Il est commun sous forme de petites lames dans le calcaire blanc cristallin que l'on trouve souvent au voisinage des pyroxénites et aussi en petites quantités dans la roche même de pyroxénite. Dans ce dernier cas, le minéral se présente ordinairement comme remplissage de salbande sur les diaclases et paraclasses, et est souvent associé avec du mica érasé et du pyroxène. On remarque de nombreux cas de ce mode de gisement à la mine Lacey, lot 11, concession VII, du canton de Loughborough (Ont.). Bien qu'il se rencontre des gisements exploitables de graphite dans les gneiss et calcaires de la région du phosphate, on ne sache pas qu'il se présente en quantité quelconque avec des dépôts d'apatite.

Hématite

Une grande poche d'hématite à structure écailleuse se rencontre dans la concession V, du lot 9, de North Burgess (Ont.), alors qu'on fonçait un puits dans un filon de mica. Le minerai de fer se présente dans une espèce de cheminée lenticulaire, et renferme du mica d'assez bonne dimension disséminé dans ce minerai.

Dans la concession IX, du lot 1, de Loughborough (Ont.), des poches d'une spécularite à grain fin se présente dans un proche voisinage du filon de mica.

Hornblende

La hornblende primaire, c'est-à-dire le minéral non pseudomorphe qui résulte de l'altération du pyroxène, ne se rencontre point rarement le long du bord des rubans de pyroxénite avec des calcaires cristallins. Parmi les localités bien connues on cite la mine de mica dite Parker, rang V, lot 52, du canton de Bigelow; la mine de mica dite Father Guay, rang D, lot 15, de Wright, et du rang III, lot 23, de Hincks, toutes dans la province de Québec. Dans les susdits endroits, de fortes quantités d'une hornblende normale, noire et brillante, se sont formées le long des contacts des pyroxénites avec du calcaire cristallin. Le minéral forme des masses compactes, avec des individus d'un diamètre allant jusqu'à $\frac{1}{2}$ de pouce et il est complètement frais et non altéré.

On trouva en divers endroits une actinote en gros prismes de couleur verdâtre, notamment à la mine Fortin et Gravelle, rang VII, lot 18, de Hull (Qué.) et à la mine Silver Queen, concession V, lot 13, de North Burgess (Ont.). En ce dernier endroit on obtint aussi des feuilles de la variété blanche, fibreuse, de hornblende, connue sous le nom de "cuir de montagne". Ce minéral se trouve aussi dans la mine Lake Girard, et en plusieurs localités du canton de Derry (Qué.). Les variétés à hornblende de l'asbeste, connues sous les noms d'amianthus et de byssolite, furent remarquées en plusieurs endroits, notamment dans le rang VI, lot 19, de Hull (Qué.). Là, le susdit minéral se présente en amas avec des fibres qui ont presque un pied de long, et qui sont de couleur bleuâtre. On le trouve au point de contact d'une apélite rose avec de la pyroxénite, et c'est probablement un produit d'altération du pyroxène causée par les émanations pneumatolytiques qui accompagnent l'intrusion de l'apélite (planche XXX).

On remarqua une variété de nuance claire, rougeâtre de hornblende, qui est probablement de l'édénite associée à une trémolite grise, dans la concession X, lot 1, de Loughborough (Ont.).

Magnétite

La magnétite n'est pas un minéral qui se trouve communément dans les gîtes de mica-apatite, mais elle se rencontre en grandes quantités dans une mine particulière de phosphate, la mine Eagle Lake, lots 29 et 30, concession I, canton de Hinchinbrooke (Ont.). Cette propriété passe pour avoir donné 700 tonnes de minerai de fer commercial. La magnétite est de la variété massive ordinaire et se rencontre à la fois avec l'apatite et aussi dans des filons étroits au voisinage plus ou moins immédiat des gîtes de phosphate. Des gisements de magnétite—non associés au phosphate—ont été exploités à Ironsides, dans le district de la Gatineau, province de Québec, et en plusieurs endroits le long du chemin de fer Kingston-Pembroke, dans l'Ontario.

Microcline

Cette variété de feldspath est commune dans nombre de pyroxénites et son association au quartz et au pyroxène en quantités variables donne naissance à plusieurs types de roche parmi tous les gîtes. Le minéral se rencontre rarement dans des cristaux bien développés, dont la croissance n'a pas été gênée. Sa couleur va du blanc, du gris ou du bleuâtre, au brun, au rose et au rouge, la nuance bleu-grisâtre ou brun-grisâtre étant la plus ordinaire. La manière usuelle pour le microcline de se présenter est sous la forme d'un amas grossièrement cristallin, les individus ayant une longueur variant de $\frac{1}{4}$ de pouce à 1 pouce, et étant souvent entremêlés de quartz ou de titanite. La fréquente association d'un ou de plus d'un minéral, en quantités variables, avec du microcline, constitue des types de roche qui sont caractéristiques des pyroxénites:—

Microcline: $\pm$ titanite, $\pm$ pyroxène, $\pm$ apatite, $\pm$ phlogopite, $\pm$ quartz

Bien qu'il forme souvent, en apparence, une partie intégrante des pyroxénites, une forte quantité du microcline représente peut-être de la

matière pegmatitique en rapports étroits avec des intrusions éruptives ultérieures de granite, à l'intérieur des séries. Du microcline rose est, en outre, le principal constituant des nombreuses veines de pegmatite qu'on trouve recoupant le mica et les gisements de phosphate.

Molybdénite

Ce minéral est souvent rencontré dans les pyroxénites, quelquefois en gros amas pesant plusieurs livres, mais plus souvent sous la forme de petites paillettes et d'écaillés disséminées dans le pyroxène. La molybdénite se rencontre toujours dans le voisinage plus ou moins immédiat des dykes de pegmatite ou d'aplite qui recoupent les gîtes de mica-apatite et elle a été apportée par ces intrusions ultérieures.

Natrolite

On remarqua un minéral blanc, fibreux, semblable à la natrolite, qui tapissait de petits cristaux de calcite dans des géodes de la mine de mica Moore and Marks, rang II, lot 4, d'Alley (Qué.). Les spécimens étaient trop minuscules et altérés pour qu'il fût possible de les déterminer très exactement, et le minéral peut, à la rigueur, être de la stilbite ou quelque autre membre de la famille des zéolites.

Olivine

L'olivine se présente sous forme de gros cristaux, bien formés, dans la mine de mica dite Parker, rang V, lot 52, canton de Bigelow (Qué.). L'apatite est visiblement absente dans cette mine. L'olivine se trouve associée au pyroxène, et tapisse fréquemment les parois des poches, de la même façon que le pyroxène. Les cristaux sont d'une couleur vert-grisâtre, ordinairement de forme tabulaire et ont un brillant très vitreux. Les plus gros spécimens qu'on observa avaient une longueur de quelque 4 pouces. A l'est de la propriété un petit filon de mica a été entrepris, la veine donnant plusieurs cristaux noirs de spinelle, les deux substances minérales étant disséminées parmi la calcite blanche, grossièrement cristalline, du corps de la veine, et en grappes sur les cristaux d'olivine qui revêtent les parois. A la surface les cristaux d'olivine sont pour la plupart décomposés et friables, offrant à l'oeil une couleur brune ou jaune, et souvent une forte irisation sur leurs faces.

Bien qu'elle fût très abondante en cet endroit particulièrement, l'olivine ne se montra nulle part ailleurs associée à de la phlogopite. Toutefois, Wilson en a découvert la présence, en quelque quantité, dans certaines roches types de la série de Buckingham, cette quantité étant assez grande, en quelques cas, pour classer la roche comme étant une péridotite.

La serpentine des calcaires-serpentine (ophicalcite) du district mica-apatite est probablement un produit d'altération du pyroxène, plutôt que de l'olivine.

Orthite ou allanite

Les cristaux tabulaires, de plus d'1 pouce de diamètre, et offrant le caractère et l'apparence de l'orthite, se montrèrent disséminés parmi une calcite massive, dans le rang IV, lot 22, à Huddersfield (Qué.). Le minéral est noir et a un éclat métallique sur ces faces de cristal, bien que souvent revêtu de la substance brune d'altération caractéristique de l'orthite. La fracture est conchoïdale, les surfaces qui en résultent ont un éclat entre le vitreux et le résineux.

Il est digne de remarque que la fluorine qui, en cet endroit, se présente en quantité peu ordinaire, formant souvent de gros amas enchâssés dans la calcite, tout à côté des cristaux d'orthite, a toujours, sans exception une couleur foncée, violette. Cette nuance violette fait place, à mesure qu'on s'éloigne de l'orthite, à la couleur normale de la prune qui est la couleur propre à ce minéral dans cette mine.

Orthoclase

Le feldspath orthoclase n'est probablement pas un constituant ordinaire des pyroxénites, le feldspath de ces roches étant d'habitude une variété du microcline. Toutefois l'orthoclase est trouvée par occasion, dans des cristaux bien développés, associée à des cristaux de pyroxène qui tapissent les parois des poches ou des fissures. Les cristaux qu'on remarqua étaient blancs ou gris de couleur, d'apparence extérieure très simple, et ordinairement de petite taille. Des spécimens furent retirés d'une fente de surface dans la pyroxénite, au rang X, dans le lot 13, de Hull (Qué.), et de la mine Gore de Templeton.

Phlogopite

Le mica qu'on appelle phlogopite est, actuellement, un constituant des gîtes de mica-apatite de bien plus de valeur que ne l'est le phosphate, et plusieurs anciennes mines d'apatite ont été rouvertes en ces dernières années pour y trouver du mica. Lors même que bien des gîtes contenant du mica en quantité ne font voir que de petites quantités de phosphate, il est rare qu'un grand gîte d'apatite ne contienne pas de mica.

Le mica se présente en cristaux, quelquefois de très grande dimension (jusqu'à 3 et 4 pieds de diamètre et du poids d'une forte fraction de tonne). Les cristaux se trouvent soit épars irrégulièrement dans la calcite ou dans le phosphate qui remplissent les poches, et dans les fissures de pyroxénites, soit aussi comme garniture intérieure de ces cavités. Les cristaux de cette dernière catégorie, sont, en règle générale, de petite taille et, relativement de peu de valeur marchande. Il est assez commun de trouver de la calcite et de l'apatite enfermées dans des cristaux de mica, et des minéraux forment souvent comme des lits entre les lames. Les faces des cristaux sont rarement lisses et brillantes, mais sont généralement rugueuses et tachées¹.

¹Pour les remarques additionnelles sur la phlogopite, voir "Le Mica: gisements, exploitation et usages", Rap. de la Division des Mines, Min. des Mines, Ottawa, 1912.

Prehnite

Harrington mentionne la présence de ce minéral dans le rang XII, lot 16, et aussi dans le rang XIII I, lot 23, de Templeton (Qué.). L'auteur ne remarqua aucun spécimen de ce minéral lorsqu'il examina les gîtes. L'échantillon sus-mentionné était translucide, d'une couleur blanc-jaunâtre avec une nuance verdâtre. Cette prehnite s'est trouvée, dit-on, dans une cavité où elle présente des surfaces arrondies composées d'une ségrégation de cristaux. Sa dureté dépassait 6 et son poids spécifique 2.891.

Pyrite

Bien qu'elle ne soit pas ordinairement abondante dans les pyroxénites, la pyrite y est cependant très souvent présente, et même, dans certains gîtes elle est considérée comme une adjonction fâcheuse, du point de vue du mineur, vu que toute présence considérable de fer dans le phosphate en empêche absolument l'emploi dans la fabrication des superphosphates. Il en est de même pour le mineur qui cherche du mica, car la pyrite est, là aussi, un minéral pernicieux à cause de la facilité avec laquelle il se décompose, l'acide qui en résulte attaquant le mica et enlevant toute valeur aux cristaux près de la surface. De grandes quantités du mica appelé «rouilleux» ont dû, par cela même, être mises au rebut quand on exploitait les parties supérieures des gîtes, les lames étant tachées par l'oxyde de fer et sans valeur pour les usages électriques. Les cristaux de mica aussi, qui sont extraits de gîtes renfermant beaucoup de pyrite, sont généralement durs et cassants; ils sont caractérisés parce qu'on appelle la couleur «d'ambre-vitreux», due, semble-t-il, à la présence du sulfure de fer dans la pyroxénite.

Bien qu'elle soit parfois de caractère massif et ayant, sous cette forme, l'aspect de filons pleins, larges de plusieurs pouces, la pyrite se présente plus généralement sous la forme d'amas isolés, de structure irrégulière, avec une surface souvent tachée, comme s'ils avaient été attaqués par un dissolvant quelconque. De tels amas sont généralement enchâssés dans de la calcite ou de l'apatite. Les cristaux ne sont pas rares, les formes ordinaires étant l'octaèdre, le cube et le pyritoèdre, ou dodécaèdre pentagonal ou simple ou en combinaison. De grandes quantités de cristaux de pyrite, de forme octaédrique, mais avec des arêtes et des faces courbes, se présentent enchâssés dans une salbande bleuâtre, dans le rang II, lot 10, d'Alley (Qué.). Des quantités inaccoutumées de pyrite se rencontrent aussi avec le mica, dans le rang IX, lot 23, de Blake (Qué.), concession VIII, lot 6, de Loughborough et concession V, lot 21, de North Burgess (Ont.). Dans cette dernière localité, la marcasite se présente avec la pyrite, celle-ci formant une proportion considérable du corps de la veine.

Il n'est point rare de trouver de petits cristaux de pyrite renfermés dans des plaques de phlogopite; ils donnent alors souvent naissance à des dessins parfaits, comme pressés naturellement.

Pyroxène

Le mica et les pyroxénites à contenu d'apatite sont, comme leur nom l'implique, composés de tel membre et de tel autre du groupe des

pyroxènes. La variété la plus commune, au dire de Harrington¹ semble être un salite alumineux, ou un pyroxène composé de chaux de magnésie et d'oxyde ferreux, mais d'autres variétés de diopside, comme la malacolite et la diallage, sont également communes.

Les variétés orthorhombiques, comme l'hypersthène et l'enstatite, se rencontrent quelquefois, mais pas souvent. La façon dont le pyroxène se présente varie beaucoup et les amas varient de caractère par ce fait même. Il arrive parfois qu'un gîte soit formé d'un pyroxène granulaire finement cristallin, mêlé à du feldspath et à du quartz, pour former une roche dure et compacte, dans laquelle les cristaux de mica, associés à de petites quantités de calcite, se présentent enchâssés. Et encore, un amas de cristaux de pyroxène, souvent de forte taille, peut se présenter où ces cristaux sont entrelacés de façon plus ou moins étroite, la calcite venant remplir les interstices entre les cristaux à moitié développés. C'est dans ce type de pyroxénite que se rencontrent si fréquemment des poches, souvent tapissées de beaux sujets cristallisés de pyroxène, les cavités communiquant entre elles par des fissures irrégulières. Cet aspect extérieur a fait donner à ces gîtes de mica-apatite, associés aux pyroxénites de ce type, le nom de gîtes «de poche et de fissure». Un troisième type de pyroxénite est celui dans lequel les cristaux de pyroxène forment un amas relativement compact, avec un petit nombre de poches, mais avec des filons de mica-apatite plus ou moins réguliers qui traversent le gîte. Les parois de semblables filons sont aussi, quelquefois, tapissées de gros cristaux de pyroxène, bien formés (voir planches XXV et XXI).

La figure des cristaux est prismatique et les plus ordinaires combinaisons sont *a, b, u, v, m, c*, (Dana). Les cristaux ont quelquefois des stries longitudinales, et sont, à l'occasion, aplatis dans la direction de l'orthodiagonale. Des cristaux terminés aux deux bouts sont rares et généralement trouvés enchâssés dans une apatite ou une calcite. On en remarqua de bons exemples dans la concession VII, lot 19, du canton de Bedford (Ont.).

Quant à la couleur, le minéral varie entre celle presque noire et un gris clair, la teinte la plus commune étant un gris-verdâtre. Il est digne de remarque que du pyroxène frais, non altéré, est relativement rare, même dans les profondeurs de l'exploitation. Dans certains gisements des cristaux brillants, frais, sont communs, mais, en règle générale, le minéral est mat dans toute sa masse, et les faces du cristal sont ordinairement sans éclat et grossières. Quand ils sont frais et brillants, les cristaux de pyroxène sont quelquefois pris pour de l'apatite, surtout quand les faces du prisme sont développées autant que celles du pinacoïde, donnant une apparence hexagonale aux individus.

Des inclusions de mica, de pyrite, de calcite et d'apatite dans des cristaux de pyroxène sont fréquentes; les deux premiers de ces minéraux ayant été le plus souvent remarqués. On rencontre des cristaux fracturés ou recourbés qui ont été recimentés avec de la calcite ou de l'apatite.

Des cristaux maclés sur *a* sont fréquents, et une séparation manifeste ou un faux clivage, dû à la macle, est souvent remarqué dans de gros cristaux. Des cristaux maclés sont communs dans la mine McGlashan rang VI, lot 27, canton de Wakefield (Qué.).

¹Rap. des Opér., Com. géol. Can., 1877-78, partie G, p. 18.

La circonstance la plus intéressante et la plus frappante qui se rapporte au pyroxène c'est sa tendance, en s'altérant, à devenir une espèce d'ouralite. Ce dernier minéral est essentiellement une cristallisation pseudomorphe du pyroxène, tout en ayant la composition et le clivage de la hornblende. Ce qui était à l'origine des cristaux de pyroxène a souvent été trouvé changé en un minéral bleu-verdâtre de structure fibreuse, ce qui probablement est attribuable à l'ouralite ou à la traversellite. Cette transformation du pyroxène en hornblende est surtout digne de remarque dans les cas où des dykes ultérieures de pegmatite recoupent des pyroxénites. Les localités bonnes à noter sont au rang XIII, le lot 12a, du canton de Hull; au rang VI, le lot 19, du même canton, et au rang II, le lot 24 de Wakefield, localités toutes dans la province de Québec. Dans la dernière (mine de Lake Girard) on remarqua de gros cristaux de pyroxène qui se composaient d'un cœur interne de minéral tendre, vert et poudreux, revêtu extérieurement d'un demi-pouce de traversellite bleue et fibreuse, les fibres formant des angles droits avec les faces du cristal original (voir planche XXVI).

Trois analyses, faites par Harrington¹, sont données ici; la première représente la composition du centre, soit de la portion non altérée d'un cristal de pyroxénite de ce genre; la seconde est celle de la zone qui borde le centre et qui s'est changée par altération en un minéral sans éclat; la troisième représente la partie la plus altérée ou extérieure de ce même cristal. Les pesanteurs spécifiques des échantillons furent, dans le premier cas, 3.181; dans le second, 3.205; et dans le troisième, seulement 3.003. Quoique différentes, quant à leur caractère minéralogique, les deux zones intérieures du cristal ont, à beaucoup d'égards, la même composition chimique.

Analyse de cristaux de pyroxène

	Zone interne ou inaltérée	Zone intermédiaire ou partiellement altérée	Zone externe ou complètement altérée
SiO ₂	50.868	50.898	52.823
Al ₂ O ₃	4.568	4.825	3.215
Fe ₂ O ₃	0.970	1.741	2.067
FeO.....	1.963	1.358	2.709
MnO ₂	0.148	0.152	0.276
CaO.....	24.438	24.392	15.389
MgO.....	15.372	15.268	19.042
K ₂ O.....	0.497	0.150	0.686
Na ₂ O.....	0.218	0.076	0.898
Perte au feu.....	1.439	1.200	2.403
	100.481	100.060	99.508

Dans le dernier cas il y a une partie d'environ 9 p.c. de chaux, et un gain de 4.5 p.c. de magnésie; perte et gain qui semblent déterminer la mutation du pyroxène en hornblende. Les analyses ci-dessus données représentent assez exactement la composition moyenne du pyroxène des roches archéennes de l'Ontario et du Québec.

¹ Rap. des Opér., Com. géol. Can., 1877-8, p. 21 G.

Une analyse plus récente du pyroxène, faite par N. L. Turner, de la Division des Mines, est donnée ci-dessous. La substance dans ce cas a été fournie par un petit cristal d'environ un pouce de diamètre, brillant et non altéré. Ce cristal se trouva dans la mine Daisy, canton de East Portland (Qué.).

SiO ₂	52.42
Al ₂ O ₃	5.35
Fe ₂ O ₃	1.14
FeO	1.53
CaO	21.32
MgO	16.31
Na ₂ O	0.99
K ₂ O	0.44
H ₂ O	0.20
MnO	0.15
TiO ₂	0.03
SO ₃	0.04
Cl	0.02
	99.94

Pyrrhotine

La pyrite magnétique est un minéral même encore plus abondant dans les gîtes que la variété ordinaire, et qui peut être ordinairement remarquée, ne fût-ce qu'en plus petite quantité, dans la majorité des filons de mica-apatite. De même que dans le cas de la pyrite, le dit minéral est généralement trouvé ou en amas ou sous la forme de fragments d'un contour irrégulier, avec des faces tachées ou endentées, enchâssé dans une calcite ou une apatite. On remarqua dans certaines mines des cristaux de mica entourés de pyrrhotine massive, et dans ces cas-là, les lamelles se montrent généralement d'une nuance brun rougeâtre, et relativement dures et cassantes. De petites plaques de pyrrhotine sont communes dans les calcaires cristallins qui, souvent, sont très voisins des pyroxénites; ces plaques ont quelquefois des contours obscurs de cristal. Mais plus souvent le minéral se présente ici aussi en fragments irréguliers. Il est digne de remarque que la calcite trouvée dans des gîtes, où soit la pyrrhotine, soit la pyrite se présente en abondance, est presque toujours de couleur pâle (d'habitude blanche, crème ou jaune), en contraste avec la teinte saumon qui prévaut dans le minéral à l'état normal. Ce fait est principalement manifeste dans la mine Moose Lake, rang IV, lot 1, du canton de Villeneuve (Qué.); dans la mine Cantin, concession IV, lot 1 de South Burgess (Ont.), (la calcite est également d'une nuance bleue); dans la concession XI, lot 10, de Bedford (Ont.), et dans la concession VII, lot 19, de Bedford.

La surface des fragments de pyrrhotine, dans la première des sus-dites localités, est curieusement munie de côtes, qui la font ressembler à la face d'une lime grossière mais dont les entailles ont l'allure des vagues. Le minéral semble avoir été introduit par compression dans la calcite avec laquelle on le trouve, et avoir pénétré le long des plans de clivage de ce dernier minéral, acquérant de cette façon une surface qu'on dirait formée d'arêtes.

Quartz

Bien que le quartz ait été souvent cité par différents auteurs comme un minéral commun dans les gîtes de mica et d'apatite, l'expérience de l'auteur prouverait que le quartz s'y trouve plutôt rarement. Un quartz massif, laiteux se rencontre quelquefois dans l'amas des pyroxénites, et le minéral est également présent, associé au feldspath, comme un constituant des roches, tout comme il se présente dans le granite ou dans des types de roches analogues. Toutefois, des cristaux de quartz ont été très rarement observés, et cela encore sous la forme de petits individus tapissant les parois des druses dans la calcite ou l'apatite. On ne l'a jamais trouvé associé à des cristaux de pyroxène sur les parois de poches dans la pyroxénite. Dans la mine Goldring, rang IX, lot 17, du canton de Templeton (Qué.), des cristaux d'un quartz enfumé ayant jusqu'à 1 pouce de long ont été remarqués qui tapissaient des cavités dans une apatite massive, et dans le rang VI, lot 15, du même canton, on a vu des quantités considérables de pâles cristaux d'améthyste. Un quartz de calcédoine a également été remarqué dans la première localité sus-nommée. Une bonne partie de ce qui a été décrit comme étant un quartz massif, d'aspect vitreux, est probablement une scapolite fraîche et non altérée à l'air, laquelle se rencontre quelquefois en quantités considérables dans les pyroxénites.

Deux gros et très parfaits cristaux d'un minéral foncé, terreux, pseudomorphe du quartz furent trouvés dans la concession VII, lot 14, de South Crosby (Ont.).

Rensselaerite

Ce minéral est une stéatite pseudomorphe de pyroxène et a été trouvé dans des gîtes de mica-apatite, comme l'a été également le minéral assez analogue appelé pyrrholite.

Rutile

On nous a rapporté que du rutile se trouvait dans quelques gîtes de mica-apatite; l'une des localités en question était le rang X, lot 10, du canton de Templeton (Qué.). L'auteur n'en a remarqué aucun spécimen dans aucune des mines, mais de très gros prismes se présentent dans un filon de baryte, associé à une actinolite verte, aciculaire, dans le rang XIII, lot 13, N.^o 1/2, de Templeton. Le filon se trouve au point de contact de l'amphibolite avec le calcaire cristallin.

Scapolite

Dans plusieurs gîtes de mica-apatite la scapolite se rencontre en quantité considérable, et souvent sous la forme de gros cristaux, soit comme individus isolés ou, plus communément, dans des agrégats de cristaux. D'après un examen très attentif de la matière rocheuse tirée des différentes mines, il est évident que la scapolite se trouve en forte quantité dans la majorité des pyroxénites. Alors qu'elle peut se présenter à l'état frais et non altéré—et, dans ce cas, posséder un éclat vitreux caractéristique et une fracture écaillée—la scapolite qu'on rencontre le plus ordinairement a subi une altération considérable, est opaque, souvent terreuse

avec le brillant de la soie. La scapolite fraîche à l'état d'amas se trouve en assez grande abondance dans la mine Horseshoe, rang XVI, lot 6, du canton de Hull (Qué.) et renferme souvent des cristaux d'apatite et de mica. Les localités connues où une scapolite altérée se trouve en quantité sont, dans le Québec: à la mine Chaibee, rang A, lot 6, de Wright; mine Nellie et Blanche, rang XI, lot 10, de Hull; rang XII, lot 13, de Templeton (en cristaux carrés bien formés); rang III, lot 15, de Portland Ouest; et dans l'Ontario: mine Baby, concession V, lot 13 W $\frac{1}{2}$, de North Burgess; concession VIII, lot 1, du même canton; mine Bobs Lake, concession VI, lot 30, de Bedford (voir planche XXXII).

Les formes ordinaires de cristaux qui sont exposés sont des combinaisons de *a*, *m*, *h*, *z*, *r*, *c* (Dana). Le clivage parallèle à *a* est très en évidence. Comme couleur, la scapolite est ordinairement d'une nuance grise, blanche ou jaune. Un spécimen de scapolite provenant d'une pyroxénite, dans le comté d'Ottawa (Qué.) a été analysé par F. D. Adams, et l'on a trouvé qu'il contenait:

SiO ₂	54.68
Al ₂ O ₃	22.45
Fe ₂ O ₃	0.49
CaO.....	9.09
MgO.....	trace
K ₂ O.....	1.13
Na ₂ O.....	8.36
Cl.....	2.41
SO ₃	0.79
H ₂ O.....	0.86

100.44

La présence de chlore est tout particulièrement intéressante eu égard à la petite quantité (environ 0.25 p.c.) de cet élément présente dans l'apatite des gîtes. Dans le but de rechercher si le chlore est un constituant habituel de la scapolite des pyroxénites, quatorze autres échantillons furent examinés par Adams, et dans tous la présence du chlore fut découverte, mais presque toujours en petite quantité. Une localité où la scapolite se trouve en quantité plus qu'ordinaire c'est la concession VIII, lot 6, de Bedford (Ont.). Là, de grandes quantités d'une scapolite massive, très altérée et tendre forment, en effet, le corps entier du remplissage des filons de mica, la calcite et l'apatite étant manifestement absentes.

Serpentine

On rencontre parfois la serpentine parmi les pyroxénites, et comme résultant probablement de l'altération du pyroxène. On remarqua de la serpentine dans le rang XVI, lot 27, du canton de Hull, et dans le rang X, lot 2, du canton de Templeton (Qué.). Dans cette dernière localité des cristaux de phlogopite sont traversés par de minuscules fissures, irrégulières, remplies de serpentine, et les cristaux sont souvent enchâssés dans une serpentine tendre, vert jaunâtre. Des veinules de chrysotile asbestiforme se voient là qui ont jusqu'à un demi-pouce de large.

Spécularite

Ce minéral se présente avec du jaspe rouge et brun le long du contact d'un dyke de pegmatite avec un calcaire cristallin, contigu à un filon de mica-apatite, dans le rang IX, lot 16, de Hull (Qué.). La spécularite est à la fois massive et sous la forme de petites plaques tabulaires tapissant les fissures dans le jaspe.

Sphalérite ou zinc blende.

On la mentionne dans le rang IX, lot 17, de Templeton (Qué.) dans de petits cristaux brun jaune, associés à du quartz et à de l'apatite.

Spinelle.

La spinelle n'a été remarquée que dans une seule localité, c'est-à-dire dans le rang V, lot 52, du canton de Bigelow (Qué.). Là, comme cela a déjà été décrit à propos de l'olivine, une poche irrégulière a été ouverte dans l'amas de pyroxénite, renfermant une olivine grisâtre, mêlée à une calcite blanche et à du mica noir. Eparses dans l'amas de cette roche il se trouve des spinelles noires bien cristallisées dans des individus qui ont jusqu'à $\frac{3}{4}$ de pouce en travers. Les cristaux sont quelquefois réunis en petits groupes et sont ordinairement des combinaisons de *o*, *d*. (Dana) alors que les macles ne sont pas rares. Cette circonstance semblerait se rattacher à une intrusion de péridotite.

Stéatite ou talc

Un minéral mou, savonneux d'un gris verdâtre, ressemblant au talc est souvent rencontré sur des plans de diacase dans les pyroxénites et semble être en bien des cas un produit d'altération du mica. Cette stéatite qui est réellement pseudomorphe de mica, se rencontre dans le rang III lot 51, du canton de Thorne (Qué.), et ce dernier minéral peut quelquefois s'observer passant à l'état de talc.

Titanite ou sphène

C'est un des minéraux accessoires qu'on rencontre le plus fréquemment parmi les matières pegmatitiques injectées dans les pyroxénites. En règle générale la titanite a la tendance de se présenter en très grande abondance dans les parties plus acides de ces amas. Sa présence dans les bandes de pyroxénite des zones acides, composées d'une roche formée essentiellement d'une titanite et d'un feldspath gris, bleus ou brunâtres, est extrêmement manifeste. Les cristaux varient entre $\frac{1}{4}$ et 1 pouce $\frac{1}{2}$ de large, et ont presque toujours l'aspect typique, tabulaire et pyramidal qu'affecte ce minéral. Les macles sont communes. La couleur va presque invariablement d'un brun foncé au noir, et les cristaux sont habituellement plus ou moins opaques.

Les individus de titanite sont aussi trouvés parfois enchâssés dans du pyroxène, mais ce cas-là est plutôt rare, comparé à celui de l'association caractéristique de ce minéral avec le feldspath. A l'occasion, également, les cristaux de titanite sont trouvés enchâssés dans de l'apatite ou de la calcite. Des nodules arrondis de calcite, semblables à ceux qu'on trouve si souvent dans l'apatite, se rencontrent aussi enfermés dans une titanite. De grandes quantités de cristaux de titanite se trouvent dans une pyroxénite qui recoupe une aplite rose, dans le rang XIII, lot 12a, de Hull, (Qué.), et des individus bien formés, possédant un vif éclat, ont été remarqués dans la concession VII, lot 19, à Bedford (Ont.), associés à des cristaux d'apatite et enchâssés dans la calcite qui remplit le filon.

Tourmaline

Bien qu'il ne soit point rarement trouvé dans les pyroxénites associé à l'apatite, au pyroxène, à la pyrite, à la calcite, etc., ce minéral a été introduit plus tard, au moyen d'intrusions acides, si bien qu'il n'est pas contemporain des gîtes de mica-apatite. D'habitude on le trouve dans le voisinage plus ou moins immédiat de ces amas acides de dyke où il a été déposé de façon pneumatolytique soit le long soit tout près de fissures et de plans de diaclase dans la pyroxénite. Le minéral se rapporte généralement à la variété dite «shörl» et possède l'aspect ordinaire prismatique ou rhomboédrique.

Dans certains gîtes de mica une tourmaline brune ressemblant à la dravite ou à la variété magnésienne de la tourmaline, se trouve en grande abondance. On en a la preuve dans la concession IV, lot 17, de Bedford (Ont.) où le minéral se présente en agrégats de petits cristaux aplatis, de figure prismatique et aussi d'amas cristallins. De grandes quantités d'une tourmaline brun rougeâtre se rencontrent associées à un mica jaunâtre dans la concession X, lot 1, de Loughborough, et dans la concession II, lot 5, de Bedford (Ont.). Le minéral est massif, avec, par-ci par-là, de petits cristaux formés dans sa masse, et très pareils à la vésuvianite. Cette tourmaline brune, toutefois, est peu commune dans les gîtes d'apatite.

Trémolite

Cette variété d'amphibole a été quelquefois remarquée comme étant le résultat d'un pyroxène altéré. Les localités les plus connues où ce minéral se trouve en grandes quantités, sont dans la concession X, lot 1, de Loughborough, et dans la concession II, lot 5, de Bedford (Ont.). Là, l'action par contact métamorphique d'un acide intrusif sur un calcaire cristallin a eu pour résultat la formation de grandes quantités de trémolite vert grisâtre, qui se présente sous forme d'agrégats de cristaux prismatiques, s'entrelaçant et contigus au contact intrusif. Les prismes ont parfois une longueur de 6 à 8 pouces. En outre, une quantité de trémolite brune, aciculaire se présente en amas compacts dans certaines parties de ces gîtes.

Une trémolite blanc grisâtre, fibreuse se trouve dans le rang II, lot 4 d'Alley (Qué.) où elle forme de gros amas dans une pyroxénite normale.

Vésuvianite

Mentionnée par Harrington comme se trouvant avec de l'apatite dans le canton de Wakefield (Qué.). Le fait de la présence du dit minéral semble douteux, et la mention qui en est faite peut probablement s'expliquer par la présence de cristaux de vésuvianite bien formés, dans diverses localités du canton susdit, cristaux contigus au point de contact du calcaire cristallin avec des dykes de pegmatite.

Wilsonite

Ce minéral fut remarqué pour la première fois par le Dr. Wilson, de Perth (Ont.), probablement dans une pyroxénite. Sa couleur varie entre le blanc et un magnifique rose, fleur de pêcher, et le minéral se présente d'habitude sous la forme d'un amas de cristal sans contours bien définis. Par son caractère et son apparence la wilsonite ressemble à de la scapolite altérée, et il est fort probable que ce soit en effet un produit d'altération de ce minéral. Mais Sterry Hunt ne partageait pas cette opinion et considérait que c'était une giesekite altérée. Il paraît que le plagioclase se change par altération en scapolite, et que ce dernier minéral subit alors une nouvelle altération qui en fait une wilsonite. On n'a trouvé aucun spécimen qui fasse voir ces trois stages, mais les trois minéraux furent en plusieurs occasions, remarqués dans une seule et même mine. La wilsonite est surtout facile à identifier au moyen de sa couleur remarquablement rose ou mauve, et le passage de l'état de scapolite à celui de wilsonite ne peut se constater que par le changement graduel de teinte du minéral. On ne dispose d'aucune analyse de la wilsonite, mais il convient de tenir compte du fait que Tschermak, Bauer, Naumann-Zirkel, Chapman, et d'autres, considèrent le minéral comme une scapolite altérée, tandis que Dana, y voit une pinite altérée. Une localité bien connue pour la wilsonite qui s'y trouve c'est le lot 39 de la Gore de Templeton (Qué.) où elle se présente en fortes quantités à la mine Briggs, généralement sous forme de grands amas, irréguliers, entourés par du mica petit, écrasé et très foncé, et enchâssés dans de l'apatite granulaire. On en a remarqué aussi dans le rang III, lot 2, de East Portland, et le rang VI, lot 26, de Wakefield, tous deux dans la province de Québec; dans la concession VIII, lot 2, de North Burgess (Ont.).

Yttrocérite

Ce minéral fort rare a été découvert par le Dr. W. F. Ferrier, associé à de la fluorine, du mica et de la chabasie, dans des spécimens ramassés par l'auteur dans le rang III, lot 1, du canton de East Portland (Qué.).

Zircon

Le zircon est mentionné comme s'étant trouvé avec de l'apatite dans plusieurs mines de la région des phosphate de Québec. Ce minéral semblerait s'être rencontré surtout fréquemment dans les rangs XII, lots 12 et 21; XIII, lots 21 et 23, du canton de Templeton.

Harrington¹ rapporte la présence de gros cristaux (ayant jusqu'à 15 pouces de long) dans le susdit district. La figure est ordinairement prismatique, une combinaison assez commune étant celle de m , p , u , x , (Dana) alors que la simple combinaison du prisme et de la pyramide, m , p , se rencontre également. Des individus déformés ne sont point rares. La couleur varie entre l'hyacinthe et le rouge cerise; entre le brun et le grisâtre. Les cristaux sont très cassants, pleins de défauts, et renferment souvent des inclusions soit d'apatite, soit de calcite ou de mica. Ils se rencontrent habituellement enchâssés dans une apatite, une calcite, un pyroxène, du mica ou de l'orthoclase, et, dans le premier de ces cas, l'apatite est généralement de la variété saccharoïde.

L'auteur a obtenu de petits cristaux d'un aspect prismatique et d'une couleur très vive d'hyacinthe, de beaucoup d'éclat, provenant du rang III, lot 25, du canton de West Portland (Qué.). Les cristaux étaient enchâssés dans une scapolite, minéral qui est particulièrement abondant en cet endroit.

¹Loc. cit. p. 29.

APPENDICE

BIBLIOGRAPHIE DU PHOSPHATE CANADIEN

- ADAMS, F.D., «On the Occurrence of Norwegian Apatitbringer, in Canada, etc.», Rep. Brit. Assoc., Adv., Sci., 54th meeting, Montréal, 1884, p. 717.
- ADAMS, F. D., et BARLOW, A. E., «Géologie des régions d'Haliburton et de Bancroft, Ontario», Mém. n° 6, Com. géol., Can., 1910.
- ADAMS, F. D., et LAWSON, A. C., «On some Canadian Rocks containing Scapolite, etc.», Can. Rec., Sci., 1888.
- ADAMS, F. D., et DICK, W. J., «Découverte de phosphate de chaux dans les Montagnes Rocheuses», Commission de la Conservation, Ottawa, 1915.
- ADAMS, U., «The Phosphate Industry of Canada», Canadian Economics, 1883, p. 189.
- BAKER, M. B., «Gisements minéraux près de Kingston, Ontario», Livret-guide n° 2, Congrès géol. intern., 1913, p. 119-133. Publié par la Commission géologique du Canada.
- BELL, R., «On the Mode of Occurrence of Apatite in Canada», Eng. Min. Journ., vol. 39, 1885, p. 316; aussi dans le Proc. Can. Inst., vol. III, série 3, 1884-1885.
- BIGSBY, «On the Laurentian Formation», Geol. Mag., 1864, p. 154 et 200.
- BEYSCHLAG-KRUSCH-VOGT, «Lagerstätten der Nutzbaren Mineralien und Gesteine», vol. I, 1910, p. 450.
- BOYD-DAWKINS, «Canadian Apatite», Trans. Geol. Soc. of Manchester, vol. XVIII, 1886.
- BROWN, G. C., «The Apatite Deposits of Ontario and Quebec», Rep. Brit. Assoc., Adv. Sci., 54th meeting, Montréal, 1884, p. 716.
- BROOME, G., «Canadian Phosphates with Reference to their Use in Agriculture», Canadian Naturalist, vol. V, 1870, p. 241-263.
- BROOME, G., «Phosphate trouvé dans N. et S. Burgess et Elmsley, Ontario», Rap. des Opér. de la Com. géol., Can., 1870-71, p. 325.
- BROWNE, «Canadian Apatite», American Chem., vol. I, 1871.
- BROWNE, «Canadian Apatite», Am. Assoc. Adv. Sci., 1870, 29th meeting, Troy.
- COSTE, E., «Gisements de phosphate dans les terrains archéens du Canada», Com. géol. Can., IIIe Rap. ann., 1887-8, p. 74S.
- DAVIDSON, W. B., «Notes on the Geological Origin of Phosphate of Lime in the United States and Canada», Trans. Am. Inst., Min. Eng., vol. XXI, 1892-1893, p. 140.
- DAVIES, E. H., «A Treatise on Earthy and Other Minerals and Mining», London, 1892, p. 112-119.
- DAWKINS, W. B., «Some Deposits of Apatite near Ottawa», Trans. Manchester Geol. Soc., 18, 1885.
- DAWSON, J. W., «Notes on the Phosphates of the Laurentian and Cambrian Rocks of Canada», Can. Nat., vol. VIII, 1878, p. 162-170.

- DE SCHMID, H., «Mica, gisements, exploitation et usages», Division des Mines, Ministère des Mines du Canada, 1912, p. 237-301. Notes sur la géologie et les minéraux associés des gisements canadiens d'apatite et de mica).
- DE SCHMID, H., «Gisements de phosphate et de feldspath dans Québec et Ontario», Rap. sommaire, Division des Mines, Min. des Mines, Canada, 1911, p. 122-126.
- DE SCHMID, H., «Recherches sur un gisement de phosphate signalé dans l'Alberta», Bull. n° 12, Division des Mines, 1916.
- DE SCHMID, H., «Une reconnaissance de phosphate dans les Montagnes Rocheuses», Rap. sommaire de la Div. des Mines, 1916, p. 23-36.
- ELLS, R. W., «Phosphate Deposits of the Ottawa District», Journ. Gen. Min. Assoc., Qué., vol. I, 1891-93, p. 221-231.
- ELLS, R. W., «The Phosphate Deposits of the Ottawa District», Can. Min. Review, XII, 1893; aussi dans le Can. Rec. Sci., 1895, p. 213.
- ELLS, R. W., «Rapport sur la géologie des comtés d'Ottawa et de Pontiac, dans le Québec», Com. géol. Can., XIIe Rap. ann., 1899, partie J; aussi partie G, p. 44; et XIVe Rap. annuel, 1901, partie J.
- ELLS, R. W., «Ressources minières—Apatite», Com. géol. Can., IVe Rap. ann., 1888-89, p. 97-118K.
- FALDING, J. F., «Notes on Canadian Fluor-Apatite», Eng. Min. Journ., vol. 42, 1886, p. 383, 402.
- FUCHS et DE LAUNAY, «Traité des Gîtes minéraux et métallifères», vol. I, 1893, p. 336-341.
- GORDON, C. H., «Syenite-Gneiss (Leopard Rock) from the Apatite Region of Ottawa County, Canada», Geol. Soc. Am., vol. VII, 1896, p. 95-134.
- GROGNARD, E., «Apatites du Canada», Mémoires de l'Association des Ingénieurs sortis de Louvain, 1891.
- HARRINGTON, B. J., «Sur les minéraux de quelques filons d'apatite du comté d'Ottawa», Montréal, 1879; aussi dans le Rap. sur les Opér. des la Com. géol., Can., 1877-78, parties G et H.
- HOFFMANN, C., «Sur la composition de quelques apatites canadiennes», Rap. des Opér., Com. géol. Can., 1877-78, partie H.
- HOTCHKISS, TH., W., «Canadian Phosphate Deposits», Can. Min. Rev., vol. IV, n° 2, 1886, p. 4.
- HUNT, T. STERRY, «Notes on the Apatite Region of Canada», Trans. Am. Inst., Min. Eng., vol. XIV, 1885-86, p. 495; aussi, vol. XII, 1883-84, p. 459-468.
- HUNT, T. STERRY, «Canadian Apatite», Trans. Amer. Inst. Min. Eng., vol. XII, 1883; vol. XIV, 1885, p. 459; Eng. Min. Journ., vol. XXXVII, 1884; Nat. Hist. Soc. of Montreal, 1884-85; Rap. des Opér. Com. géol., Can., 1858, p. 132; 1863, p. 202, 224; Proc. Amer. Assoc. Adv. Sci., 1885, Ann. Arbor; Géologie du Canada, 1863, p. 486, 627, 803; N. J. f. M., 1864; Zeitschr. fur Gesammt. Naturw., Halle, vol. XXIII, 1865.
- HUNT, T. STERRY, «Nodules phosphatiques noirs dans du conglomérat à la Rivière Ouelle», Rap. des Opér. Com. géol. Can., 1851-52, p. 106.
- HUNT, T. STERRY, «Bones and Coprolites in Lower Silurian of Canada», Q.J.G.S., vol. VIII, 1852.
- HUNT, T. STERRY, «Report upon Phosphate on the Properties of M. M. Osborne, etc.», Ottawa.

- HUTCHINSON, W. H., «The Canadian Phosphate Industry», *Can. Min. Rev.*, vol. IX, 1890, n° 11, p. 158-161. (Donne des renseignements au sujet des salaires, du prix du marché, etc., au cours de la période de grande activité.)
- HUTTON, W. R., «Canadian Phosphate of Lime, etc.», *Chemical News*, vol. XXI, 1870, p. 150.
- INGALL, E. D., *Com. géol. Can.*, Ve Rap. ann., 1890-91, p. 162S, (Renseignements sur les statistiques de l'industrie du phosphate.)
- INGALL, E. D., *Com. géol. Can.*, IVe Rap. ann., 1888-89, p. 33A. (Notes sur l'industrie du phosphate.)
- KINAHAN, G. H., «Apatite of Buckingham», *Journ. Royal Geol. Soc. of Ireland*, vol. XVII, 1886, partie I.
- KINAHAN, G. H., «On a Possible Genesis of the Canadian Apatites», *Trans. Geol. Soc. of Manchester*, vol. XVIII, 1886, p. 123.
- KINAHAN, G. H., «Note on Dawkins' Paper on Apatite Deposits of Ottawa», *Trans. Geol. Soc. of Manchester*, vol. XVIII, 1886, p. 132; voir aussi *Scientific Proceedings Royal Soc. of Dublin*, vol. IV, 1885 p. 327.
- LADUREAU, «Phosphates du Canada», *La Nature*, 13 décembre 1889.
- LEDoux, A., «Exploration minéralogique du district d'East Templeton, Québec, Rap. sommaire, *Com. géol. Can.*, 1915, p. 150-158.
- LOGAN, W., «Phosphate de chaux au Canada», *Rap. des Opér., Com. géol., Can.*, 1851, p. 28; 1858, p. 64; 1863, p. 125, 460, 757.
- MATTHEW, «On Phosphate Nodules from the Cambrian of Southern New Brunswick», *Trans. New York Acad. Sci.*, vol. XII, 1893, p. 108.
- MATTHEW, G. F., «Phosphate Deposits of South Carolina and New Brunswick», *New Brunswick Nat. Hist. Soc., Bull. n° 27*, vol. VI partie 2, 1909, p. 121.
- McNAIRN, W. H., «On the Origin of Canadian Apatite», *Trans. Can. Inst.*, vol. VIII, partie 4, 1910, p. 499-514.
- MERRILL, G. P., «Non-Metallic Minerals», 2e édition, 1910, p. 273.
- MERRITT, «Economic Minerals of Canada», 1885.
- OBALSKI, J., «Mines et minéraux de la province de Québec», *Rap. Service des Mines, Québec*, 1889-90, p. 111-131.
- OBALSKI, J., «Apatites du Canada», *Bull. de l'Ecole des Mines de Paris*, Mai 1883-85, p. 116, 138.
- OSANN, A., «Roches archéennes de la vallée de l'Ottawa», *Com. géol., Can.*, XIIe Rap. ann., 1899, partie O, p. 4. (Contient une bibliographie du phosphate canadien).
- PENROSE, R., «Nature and Origin of Deposits of Phosphate of Lime», *Serv. géol. de la Nouv.-Ecosse, Bull. n° 46*, 1888, p. 23-42.
- SELWYN, A. R., *Com. géol., Can.*, VIe Rap. ann., 1892-93, p. 41AA (Notes sur le phosphate de la région de Québec).
- SHUTT, F. T., «Phosphoric Acid in Agriculture», *Journ. Gen. Min. Assoc, Que.*, vol. II, 1894-95, p. 244-261.
- SHUTT, F. T., «Canadian Apatite», *Pro. Can. Inst., Toronto*, 2e série, vol. V, 1887-88.
- SMALL H. B., «The Phosphate Mines of Canada», *Trans. Am. Inst., Min. Eng.*, vol. XXI, 1893, p. 774-782; aussi, p. 1000; *Can. Min. Rev.*, vol. IV, n° 3, 1886, p. 5, et vol. V, numéros 6 et 7, 1887; *Eng. Min. Journ.*, vol. 55, 1893, p. 173.

- SMITH, B. J., «Apatite Mining in Quebec», Journ. Gen. Min. Assoc. Que., vol. I, 1891-93, p. 239-253.
- SMITH, B. J., «Canadian Phosphate and Fertilizers», Journ. Gen. Min. Assoc. Que., vol. II, 1894-95, p. 276-287.
- SMITH, J. B., «Canadian Phosphate and Fertilizers», Canadian Mining Review, vol. XIV, 1895, n° 7, p. 130.
- STANSFIELD, J., «Gisements minéraux du district d'Ottawa», Livret-guide n° 3, Congr. géol. intern., 1913, p. 87-123. Publié par la Commission géologique du Canada; voir aussi Rapport sommaire de la Com. géologique, Can., 1911, p. 291-297.
- STANSFIELD, J., «Certains dépôts de mica, de graphite et d'apatite de la vallée de l'Ottawa», Rap. sommaire, Com. géol. Can., 1911, p. 291-297.
- STAINIER, X., «Bibliographie générale des gisements de phosphates», 2e édition, Bruxelles, 1902, p. 30-33.
- STEWART, J., «Laurentian Low-grade Phosphate Ores», Trans. Am. Inst. Min. Eng., Vol. XXI, 1893, p. 176.
- STUTZER, O. J., «Die Lagerstätten der Nicht-Erze», Berlin, 1911, vol. I p. 431.
- TORRANCE, J. F., «Rapport sur les gisements d'apatite du comté d'Ottawa, Québec», Rap. des Opér., Com. géol. Can., 1882-83-84, partie J.
- VENNOR, «Apatite du Canada», Rap. des Opér., Com. géol. Can., 1870, p. 325; 1871-72, p. 123; 1872-73, p. 198; 1873-74, p. 132; 1874-75, p. 114; 1876-77, p. 343.
- WELLS, J. L., «The Apatite Phosphates of Quebec», Trans. Am. Inst. Min. Eng., vol. XXI, 1893, p. 1000.
- WILCOX, «Apatite in Laurentian Rocks on North Side of Rideau Lake» Proc. Acad. Nat. Sci. of Philadelphia, 1873, p. 275.
- WILLMOTT, HAYCOCK et JOHNSTON, Com. géol. Can., XVIe Rap. ann., p. 229-250A, (Travaux sur la géologie, etc., de la région d'apatite de Québec).
- WILSON, M. E., Rapports sommaires, Com. géol. Can., 1913, p. 190-200; 1915, p. 144-150.
- WYATT, F., «The Phosphates of America», 2e édition, New York, 1891, p. 27-44.
- «The Canadian Mining Review», Ottawa. Les anciennes archives de cette revue (volumes I-XX) contiennent beaucoup de descriptions importantes sur les mines et l'industrie du phosphate au Canada au cours de 1880 à 1890. Le numéro de septembre 1888 est consacré entièrement au phosphate.
- Ontario Bureau of Mines, Rapports annuels, 1890 à aujourd'hui.
- Service des Mines, Québec, Rapports annuels, 1898 à aujourd'hui; aussi le Rapport annuel du Commissaire des Terres de la Couronne de la province de Québec, 1876-1897, et particulièrement les rapports de 1888, p. 88; 1889, p. 90; 1890, p. 79; 1891, p. 86; 1892, p. 82; 1893, p. 99; 1894, p. 93; 1895, p. 58.
- Pour les statistiques de la production du phosphate au Canada, voir les Rapports annuels de la Com. géol. Can., vol. III-XVI, et les rapports annuels de la «Production minérale du Canada», division des Mines, Ministère des Mines, Ottawa, de 1904 à aujourd'hui.

INDEX.

A	PAGES
Actinote.....	142
Adams, F.—origine des gîtes de mica-apatite.....	122
ressemblance entre les roches amphibolo-scapolite et hornblendo-scapolite.....	124
“ P. C.—exploitations minières.....	62
“ R. C.—exploitations dans le canton de Bedford.....	47
Ætna, mine.....	68
Alberta: découverte de roche de phosphate.....	112
Albite.....	135
Allan, W. A.—exploitations minières.....	69, 72
“ propriété minière.....	82
Allanite. Voir orthite.....	
Amiante.....	131
Amianthus.....	142
Analyse: apatite.....	137
“ “ mine High Falls.....	66
“ “ mine Squaw Hill.....	69
“ chlorite.....	139
“ phosphate, canton de Hull.....	89
“ “ canton de Loughborough.....	51
“ “ mine McLelland.....	94
“ “ canton de Portland Est.....	74
“ “ canton de Storrington.....	54, 55
“ nodules phosphatiques, Québec.....	115, 116
“ cristaux de pyroxène.....	147
“ scapolite.....	150
“ serpuline.....	114
Anglo-Canadian Phosphate Co.—exploitations à la mine Battle Lake.....	105
“ “ —cantons de Bedford et de North Burgess.....	105
“ “ —mine Rhéaume Lake.....	106
Anglo-Continental Guano Co.—exploitations minières.....	68
Anhydrite.....	135
Anthraxolite.....	135
Apatitbringer.....	124
Apatite.....	136
“ canadienne et norvégienne comparée.....	123
“ types de gisements.....	125
“ importée des Etats-Unis.....	31
“ mines et la façon dont elle se rencontre.....	45
“ perspective d'avenir de l'exploitation au Canada.....	15
“ emplois de.....	23
“ rebuts: possibilité de récupérer les.....	21
Annexe. Bibliographie de l'apatite canadienne.....	155
Auteur, préface de l'.....	3

B

Banff: gisement de phosphate près de.....	15, 112
Barber, mine.....	95
Barlow, A.—origine des gîtes de mica-apatite.....	122
Barrett, Thomas: propriété minière.....	89
Barytine.....	132, 138
Bathurst, canton de,—affleurement d'apatite.....	64

	PAGES
Battle Lake, mine.....	105
Baumgarten et Manchester: exploitation du mica.....	96
Bawden et Gunn: exploitation dans le canton de Storrington.....	54
“ et Machar: exploitation dans le canton de Storrington.....	54
Beacon, G. H.—mine de Wallingford ouverte par.....	97
Bedford, canton de—filons d'apatite.....	45, 46, 48
Bell, James: exploitation dans le canton de Storrington.....	54
Bell, R.—origine des gîtes de mica-apatite.....	121
Bibliographie de la fabrication du phosphate acide.....	43
“ de l'apatite canadienne.....	155
Birch Lake Mining Syndicate: propriétaires de la mine Gould Lake.....	50
Blackburn et McLaren: exploitations minières.....	103
“ Bros.—propriété minière.....	102
“ mine.....	102
Blend.....	134, 151
Blessington, mine.....	49
Bobs Lake, mine.....	46
Bonner, G.—représentant le syndicat de Montréal, propriétaire de mines.....	86
Botryolite.....	129
Bowman, canton, propriété de l'Anglo-Canadian Phosphate Co.....	105
Bradley, Mr., exploitations minières.....	81
Brazeau, mine.....	67
Breckin, mine.....	106
Briggs ou Stewart, mine.....	106
British Chemical Co.....	32
British Phosphate Co.—exploitations minières.....	68
Brockville Chemical Co.—fabricant du superphosphate.....	9, 16, 30
Brown, C.—mine Philadelphia exploitée par.....	80
“ G. C.—exploitations de l'apatite dans le canton de Buckingham.....	67
Buckingham: ateliers de broyage à.....	30
“ Mining Co., propriété minière.....	68
“ exploitations minières.....	69, 70, 71, 72
“ phosphate produit à.....	15, 16, 17
“ quantité totale de phosphate broyée.....	30
“ apatite dans le canton de.....	67
Burgess, mines de phosphate dans le canton de.....	45, 55, 63
“ exploitations des mines de phosphate dans le canton de.....	9, 16
Burke, mine.....	92
Byrnes, mine.....	59
Byssolite.....	142

C

Calcite associée à de l'apatite.....	127, 128, 138
Calumet Mica Co.....	140
Cameron, A.—exploitations minières.....	87
“ mine.....	81
Canada Industrial Co.—exploitations minières.....	100
Canadian Fertilizer Co.—fabricants d'engrais minéraux.....	35
Canadian Phosphate Co.—exploitations minières.....	83
“ “ propriété minière.....	86
“ “ usine pour broyer le phosphate.....	30
Cantin, mine.....	63
Capelton Chemical and Fertilizer Co.—utilisant de la roche de phosphate.....	12
“ “ “ ateliers d'engrais-minéraux.....	35
“ “ “ fabricants du superphosphate.....	30, 31
Cardiff, gisement d'apatite dans le canton de.....	64
Cassidy, mine.....	95
Célestine.....	132
Central Lake, mine.....	82, 88
Chabasie.....	129, 138
Chalcopyrite.....	139

	PAGES
Chapleau and Company: exploitations minières.....	77, 87
" mine.....	77, 87
Chemical Products of Canada, Ltd.....	34
Chitty et Loken; mine Comet exploitée par.....	108
Chlorite.....	139
Chubbuck, Mr., exploitation à la mine Comet.....	108
Clark, G.—exploitations minières.....	55, 58
" mine Mullins exploitée par.....	108
Coe, mine.....	50
Colonial Fertilizer Co.—atelier d'engrais-minéraux.....	32
Comet Mica Co.....	108
" mine.....	108
Compagnie Française des Phosphates du Canada, exploitations minières.....	80
Connor, J. H.—exploitations minières.....	94
" mine.....	95
" M. F.—analyses d'apatites canadiennes.....	137
Consolidated Rendering Co.....	32
Cordick, R.—propriété minière.....	61
Coste, E.—origine des gîtes de mica-apatite.....	121
Cowan, Alexander: exploitations minières par.....	48, 59
" et Robertson: première exploitation entreprise....	16, 30
Craft, mine.....	80
Crosby, South, extraction de l'apatite dans le canton de.....	63
Cross et Foster: exploitations minières.....	59
Cross Fertilizer Co.—broyage des scories de déphosphoration.....	38
Crown Hill, mine.....	81, 82, 83

D

Dacey, mine.....	95
Darby, H.—exploitations minières.....	89
Datolite.....	129, 139
Davidson, W.—origine des gîtes de mica-apatite.....	121
Davis, William: mine Silver Lake ouverte par.....	53
Dawkins, W. B.—origine des gîtes de mica-apatite.....	121
Dawson, G. M.—origine des gîtes de mica-apatite.....	121
" J. W.—origine des gîtes de mica-apatite.....	120
Derry, phosphate et mica dans le canton de.....	71
Dominion Fertilizer Co.—ateliers d'engrais-minéraux.....	32
Dominion Phosphate Co.—exploitations minières.....	67, 78
" " propriété minière.....	75
Donnelly, mine.....	57
Dubois, M.—exploitations minières.....	95
Dudley, gisement d'apatite dans le canton de.....	64
Dugas, l'hon. C. A.—exploitations minières.....	96
" " mine. Voir Rainville.....	
Duguay, exploitation.....	86
Du Lièvre Milling and Manufacturing Co.....	72
" Phosphate Mills.....	72
" River Land and Phosphate Co.....	105
Duplex, processus décrit.....	42
Dysart, gisement d'apatite dans le canton de.....	64

E

Eady, R. W.—exploitations minières.....	110
East Templeton District Phosphate Mining Syndicate: grande mine productrice.....	103
Edenite.....	142
Electric Reduction Co.—utilisant de la roche de phosphate.....	12
" usines à phosphore.....	37
" atelier à Buckingham.....	31, 31
Ells, R. W.—origine des gîtes de mica-apatite.....	121

	PAGES
Ellsner, C.—exploitations minières.....	56
Elmsley, North: extraction du phosphate dans le canton de.....	9, 63
Emerald, mine.....	69
“ mine fermée.....	11
Emmons: cause de l'arrondissement des cristaux d'apatite.....	131
Epidote.....	140
Essex Fertilizer Co.....	32
Etats-Unis, exportations de phosphate au Canada.....	12, 13

F

Falding, J. F.—origine des gîtes de mica-apatite.....	121
Farley, Mr.—propriété minière.....	82
Faujasite.....	77, 129, 140
Featherstone, mine.....	90
Feldspath.....	132
Ferris: gisement d'apatite dans le canton de.....	64
Flaherty, Mr.—propriété de phosphate.....	61
Fleming et Allan, mine.....	82
Floerstein and Co.—exploitations minières.....	58
Floride, phosphate: effet de sa concurrence.....	11, 16
“ “ pourcentage de phosphate de chaux.....	23
“ “ utilisé à l'atelier de Masson.....	35
Fluorine.....	130, 140
Flynn, H.—propriétaire de la mine Wilson.....	109
Fowler et Bacon, mine.....	72
Foxton, James: exploitation de la mine Foxton.....	51
Foxton, mine.....	45, 51
Française, mine: Voir Société Française.	
Franchot, S. P. and Co.—exploitations minières.....	88
Freeman Fertilizer Co. Voir W. A. Freeman Fertilizer Co.	
Frontenac, gisements dans le comté de.....	46

G

Galène.....	132, 140
Gemmill and Co.—exploitations minières.....	92, 94
“ et Nellis: exploitations minières.....	89, 110
“ mine.....	91, 110
General Electric Co., mine.....	49, 53, 63
“ Phosphate Corporation, exploitations minières.....	66, 83
Géologie des districts apatitifères.....	116
Glasgow-Canadian Phosphate Co.....	77
“ , mine.....	77
Glen Almond Mica and Mining Co.....	72
Göthite.....	141
Goldring, mine.....	99
Goldring Phosphate Co.....	99
Gorman, John: exploitations minières.....	72
Gould Lake, mine.....	50
Gow, Donald: exploitations minières.....	91
Grant, Dr. J. A.—exploitations minières.....	69
“ , mine.....	69
Graphite.....	132, 141
Grattan, H.—propriétaire de la mine Breckin.....	106
Grenat.....	140
Grier, mine.....	96
Grimes, J.—propriétaire de la mine McBride.....	107
Gunn's Ltd.—utilisant de la roche de phosphate.....	12
“ exploitation du phosphate.....	34

H

PAGES

Haldane and Sons: exploitations minières.....	108
“ ou Hughes, mine.....	108
Haliburton, gisements d'apatite dans le comté de.....	64
Hanlon, mine de mica.....	59
Harcourt, gisement d'apatite dans le canton de.....	64
Harrington, B. J.—origine des gîtes de mica-apatite.....	120
Harris, Mr.—exploitations minières dans Hinchinbrooke.....	49
“ exploitations minières dans Wakefield.....	111
Hastings, gisements d'apatite dans le comté de.....	64
Haycock, mine.....	78, 95
Hayes and Company: exploitations minières.....	77
Hébert et Ouimette: exploitations minières.....	99
Hématite.....	141
Heulandite.....	129
Higginson J. F.—propriété minière.....	84
“ Webster and Aylen: terrain minier.....	87
High Falls, mine.....	12, 66, 82, 83
High Rock, mine.....	83-86
Hinchinbrooke, mines de phosphate dans le canton de.....	48
Hoffmann, G. C.—analyse d'apatite canadienne.....	137
“ analyse de phosphate provenant de Little Rapids.....	74
“ analyse d'apatite provenant de Squaw Hill.....	69
Holland, T.—mine Gould Lake ouverte par.....	51
Hornblende.....	141
Horsehoe, mine.....	95
Hughes et Robitaille: exploitations minières.....	108
“ , mine. Voir Haldane, mine.....	
Hull, phosphate dans le comté de.....	88
“ , phosphate dans le canton de.....	10, 88
Hunt, T. Sterry: gisement d'apatite résorbée.....	130
“ opinion au sujet de la wilsonite.....	153
“ origine des gîtes de mica-apatite.....	120
Hurdman et Arnoldi: exploitations minières à la mine Comet.....	108
Hydrogène sulfuré dégagé du calcaire cristallin.....	57

I

Industries des engrais-minéraux.....	31
Ingall, Lieut.—première découverte au Canada.....	15
Irish, Mr.—exploitations minières.....	92

J

Jackson, Rae mine.....	100
“ Phosphate Co.....	100
Jenkins, Charles: propriétaire de la mine Blessington.....	49
Johnson, mine.....	49
Jubilee ou Smith, mine.....	101
Jurkowski and Co.—extraction du mica.....	98

K

Kearney, mine.....	95
Kendall, mine.....	68
“ W. C.—extraction du mica.....	68
Kent, Bros.—extraction du mica.....	60, 61, 89, 106
“ and Stoness: exploitation à Bobs Lake.....	47
Kinahan, G. H.—origine des gîtes de mica-apatite.....	121
King Edward, mine. Voir Rhéaume Lake, mine.....	
King, J. S.—exploitation de la mine Kodak.....	109
Kingston Phosphate Co.—exploitation dans le canton de Storrington.....	54
Kitty Lynch, mine.....	109
Kodak, mine.....	108

L

PAGES

Labelle, gisements de phosphate dans le comté de.....	66
Lacey, mine: exploitée pour du mica.....	49
Lake Girard Mica System.....	58, 97
Lanark: apatite dans le comté de.....	55, 64
Lansdowne, mine. Voir Washington, mine.	
Laurentide Mica Co.—extraction du mica.....	98
Leckie, R. and Co.—apatite extraite par.....	57
Leeds, gisements de phosphate dans le comté de.....	63
Leopard, granite.....	84, 99
Lépidolite.....	133
Lesage Packing and Fertilizer Co.—atelier d'engrais-minéraux.....	37
Liège de montagne.....	57, 142
Lièvre Basin Phosphate Mining and Milling Co.....	30
Lièvre, rivière: phosphate dans le district de la.....	10, 13, 14, 15, 16, 20
Little Rapids, mine.....	72
Little Union, mine.....	83
Logan, sir William: origine des gîtes de mica-apatite.....	118
Lohmer, Roher and Co.—atelier à Buckingham.....	30
“ “ exploitation dans le canton de Loughborough.....	49, 52
London, mine.....	75
Loughborough: phosphate dans le canton de.....	45, 49
Lowell Fertilizer Co.....	33
Loyer et Charette: exploitations minières.....	98
Loyer, Messrs.—exploitations minières.....	98

M

McAllister, mine.....	95
McBride, mine.....	107
McConnell, R.—extraction du mica.....	56, 60, 93
McGlashan, R. J.—exploitations minières.....	95
“ “ propriété minière.....	110
McIntosh, Wm.—exploitations minières.....	87
McLaren, John:—exploitations minières.....	81
“ , mine.....	47, 81
McLaurin et McLaren: mine Victoria ouverte par.....	102
“ John: exploitations minières.....	99
“ L.—propriété s minières.....	101
“ Mr.—propriété de phosphate.....	59
“ Phosphate Mining Syndicate.....	101
“ T. G.—exploitations minières.....	102
McLean, Mr.—extraction du mica.....	109
McLelland, mine.....	93, 95
McMartin, mine.....	58
McMillan, A.—propriété minière.....	75
McNaughton, Mr.—exploitations minières.....	88
McParland, Messrs.—exploitations minières.....	84
McRae, H.—exploitations minières.....	82, 95
McRae, mine.....	95
MacLaren, Peter: exploitations minières.....	62
“ William, exploitations minières.....	61
Mace, Mr.—mica extrait par.....	51
Magnétite.....	133, 142
“ associée à de l'apatite.....	49
Mahon, J.—propriété de phosphate.....	55
Manitoba: gisement de schiste de phosphate.....	114
Marcasite.....	141
Marsolais, mine.....	98
Martha, mine.....	58
Matheson et Bell: exploitations minières.....	58
“ Phon. R: exploitations minières.....	60, 62
Mayne, Andrew: exploitations minières.....	89

	PAGES
Meighen et Morris: exploitations minières.....	60
Mendels, J. H.—extraction du mica.....	63
Mica.....	133
“ , association avec le phosphate.....	20
“ , la plus forte mine productrice au Canada.....	49, 50
“ , extraction du, par la Webster & Co.....	50, 51
“ , mine Bobs Lake.....	46
“ Manufacturing Co.....	59
“ Mining and Manufacturing Co.....	97
Microcline.....	142
Miller, W.—mine Rainville ouverte par.....	96
Minéraux industriels de la région apatifère.....	131
Molybdénite.....	133, 143
Monmouth: gisement d'apatite dans le canton de.....	64
Monteagle: gisement dans le canton de.....	64
Montgomery et Adams: extraction du mica.....	63
Montreal Mining Co.—exploitations à Bobs Lake.....	46
Moore, Isaac: exploitations minières.....	109
“ mine. Voir Seybold, mine.	
“ ou McLelland, mine.....	95
Morris et Griffin: exploitations minières.....	60
“ et Wilson: exploitations minières.....	60
“ M.—propriétaire de la mine Wilson.....	109
“ mine.....	109
“ W. J.—exploitation dans le canton de Storrington.....	54
Mullins, mine.....	108
Munslow, mine.....	59
Murphy, Arthur: exploitations minières.....	101
“ mine.....	12, 101
“ Mr.—exploitations minières.....	106
Murray et Allan: exploitations minières.....	69

N

Natrolite.....	143
Nellie et Blanche, mine.....	95
Nellis et Gemmill, exploitations minières.....	91
“ mine.....	91
“ T. F.—propriété minière de la succession.....	90, 91, 110
Netherlands Phosphate Co.....	102
New England Fertilizer Co.....	32
Nichols, G. H. and Co.—usine installée à Capelton.....	30
“ “ “ travail discontinué.....	31
“ W. H.—mine appartenant à.....	79
Nipissing: gisement d'apatite dans le district de.....	64
North Star, mine.....	78
“ “ fermée.....	11
“ “ gros gîtes dans la.....	14
“ “ exploitations à la.....	67
Nouvelle-Ecosse, nodules phosphatiques.....	114
Nova Scotia Fertilizer Co.....	32

O

O'Brien, M. J.—exploitations minières.....	73, 74, 76, 77, 80, 99, 100, 101
Old Anthony, mine.....	58
Old Union, mine.....	86
Olivine.....	143
Ontario: nature des gisements.....	45
Ontario Fertilizers, Ltd.—atelier d'engrais-minéraux.....	34
Opinicon Lake, mine.....	48, 54
Orthite ou allanite.....	144

	PAGES
Orthoclase.....	144
Osann: origine des gîtes de mica-apatite.....	119
Oso: extraction du phosphate dans le canton de.....	52
Ottawa Mica and Mining Co.....	105
" Phosphate Mining Co.—exploitations minières.....	69
Otter, propriété minière.....	59
Ouwarowite.....	141

P

Pacific Guano and Phosphate Co.—exploitations minières.....	97
Paisley, J. K.—exploitations minières à la mine Comet.....	108
Papineauville Lumber Co.—exploitations minières.....	99
Parmenter and Bolsey Fertilizer Co.....	32
Penrose, R. A.—origine des gîtes de mica-apatite.....	121
Peterborough: gisements d'apatite dans le comté de.....	64
Philadelphia and Canada Phosphate Mining Co.....	80
" mine.....	80
Philips, M.—apatite expédiée par.....	55
Phlogopite.....	144
Phosphate: sous-produit des mines de mica.....	12, 65
" Corporation, Ltd.....	12
" difficultés d'extraction.....	17, 18
" exportations.....	11, 12
" premier gîte exploitée.....	60
" propriétés fertilisantes.....	14
" revue de l'industrie du.....	9
" King, mine.....	97
" extraction abandonnée.....	16, 17
" historique de l'exploitation du.....	15
" of Lime Co.—exploitations minières.....	84
" prix du.....	11, 12, 13, 17, 18
" production.....	16
" production rapportée.....	65
" saccharoïde, nature du.....	128
" sédimentaire.....	112
Phosphore, usine à.....	37
Pidgeon Fertilizer Co.....	32
Portland Est: exploitation par la Compagnie française dans le canton de.....	75
" " extraction du phosphate dans le canton de.....	72
" " propriété de l'Anglo-Canadian Phosphate Co., dans le canton de.....	105
Portland Ouest: exploitations minières, dans le canton de.....	81
" " propriété de l'Anglo-Canadian Phosphate Co., dans le canton de.....	105
Post, mine.....	100
Prehnite.....	145
Provincial Chemical Fertilizer Co.—atelier d'engrais-minéraux.....	31
Przibramite.....	141
Pyrite de fer associée à de l'apatite.....	130
Pyrites.....	133, 145
Pyroxène.....	145
Pyrrhotine associée à de l'apatite.....	130, 148

Q

Quartz.....	149
Québec, province: nature des gisements.....	45
" " extraction du phosphate dans la.....	9
" " nodules phosphatiques.....	114, 115
" " la production actuelle provient entièrement de la.....	65
" " rendement total du phosphate.....	11

R

PAGES

Rainville ou Dugas, mine.....	96
Renfrew: gisements d'apatite dans le comté de.....	64
Rensselaerite.....	149
Rhéaume Lake ou King Edward, mine.....	106
Richardson, H.—propriétaire de la mine Foxton.....	52
Rideau Mining Co.—exploitations minières.....	55
Ritchie et Jackson.—exploitations minières.....	61
Robertson, M. G.—extraction du mica.....	88
Rock Lake, mine.....	54
Rogers, J.—propriété de phosphate.....	55
Ross Bros.—propriété minière.....	83
“ Mountain, mine.....	12, 66, 82
“ R.—extraction de l'apatite.....	84, 85
“ gisement d'apatite dans le canton de.....	64
Routhier Mining Co.....	101
Rutile.....	149

S

St-George Lake, mine.....	48, 52
Saccharoïde, phosphate, nature du.....	128
Salaires payés: extraction du phosphate.....	11
Salette, mine.....	77
Scapolite.....	130, 149
Schultze, Edward: exploitations minières.....	59, 60
Scories de déphosphoration comme engrais.....	40, 41
Scories de déphosphoration, usine de broyage.....	38
Scott, Michael: exploitations minières.....	88
“ mine.....	88
Sébastopol: gisement d'apatite dans le canton de.....	64
Sewell et Smith: exploitations minières.....	59
Selwyn, A. R.—origine des gîtes de mica-apatite.....	121
Serpentine.....	150
Seybold et Gibson: exploitations minières.....	109
“ ou Moose, mine.....	109
Shirley, F. S.—Lièvre Basin Phosphate Co.....	30
Sills Eddy Co.—exploitations minières.....	101
Silver Lake, mine.....	53
Silver Queen, mine.....	56
Sloan, Mr.—mica extrait par.....	51
Smith et Lacey: mine Gould Lake acquise par.....	51
“ “ la plus grande mine productrice de mica du Canada.....	49, 50
Smith, Boyd: exploitations minières dans le canton de Hinchinbrooke.....	48
Smith, Boyd: exploitations minières dans le canton d'Oso.....	52
Smith, E.—exploitations minières.....	59
“ —propriété de phosphate.....	56
Smith, mine. Voir Jubilee.	
Snow, Mr.—exploitations minières.....	92
Société Française des Phosphates du Canada.....	75
Sommaire: types de gîtes d'apatite.....	131
Spécularite.....	141, 151
Spessartite.....	141
Sphalérite.....	151
Sphène. Voir Titanite.	
Spinelle.....	151
Squaw Hill, mine.....	68
Standard Fertilizer Co.—utilisant le roche de phosphate.....	12
“ fabricants de phosphate acide, etc.....	30, 33
Star Hill, mine.....	58, 82, 86
Statistiques de la production, etc.....	24
Stéatite.....	151
Steel Company of Canada: utilisant la roche de phosphate.....	12

	PAGES
Sterling, C.—exploitation dans le canton de Loughborough.....	50
Stevenson, A. W.—propriété minière.....	97
Stewart, mine. Voir Briggs, mine.	
“ Mr.—exploitations minières.....	106
“ Neill: exploitations minières.....	94
Storrington: extraction du phosphate dans le canton de.....	54
Strontianite.....	134
Sweeney, John: propriété minière.....	89
Sweetland: propriété.....	79
Swift Canadian Co.—atelier d'engrais-minéraux.....	31, 37
Swift Packing Co.....	32

T

Tableau I: production annuelle de phosphate.....	25
“ II: production annuelle de phosphate par provinces.....	26
“ III: exportations annuelles.....	27
“ IV: importations annuelles de la Grande-Bretagne.....	28
“ V: destination des exportations.....	29
Taggart, mine.....	46
Talc. Voir Stéatite.	
Tanguay and Co.—atelier d'engrais-minéraux.....	37
Templeton and Blanche River Mining Co.....	102
“ and North Ottawa Mining Co.....	96, 99
“ exploitations de la Société française dans le canton de.....	76
“ phosphate dans le canton de.....	10
“ propriétés de phosphate dans le canton de.....	107
“ propriété de l'Anglo-Canadian Phosphate Co., dans le canton de....	105
Tennessee: phosphate du—effet de la concurrence.....	12, 13, 16, 17
“ pourcentage du phosphate de chaux.....	23
Thompson, mine.....	109
“ Mr.—propriétaire de la mine Thompson.....	109
Titanite.....	129, 130, 151
Torrence, J. F. —origine des gîtes de mica-apatite.....	120
Tourmaline.....	152
Trémolite.....	152
Turner, île: gisement d'apatite dans l'.....	64

U

Union Phosphate Mining and Land Co.....	83, 86
---	--------

V

Vavasour, mine.....	91
“ Mining Association: exploitations minières.....	91
Vennor, H. G.—cause du déclin de l'exploitation du phosphate.....	9
“ gros amas d'apatite à la mine Ætna.....	68
“ origine des gîtes de mica-apatite.....	120
“ lot.....	71
Vésuvianite.....	153
Victoria Chemical Co.—atelier d'engrais-minéraux.....	31
Victoria, mine.....	102

W

W. A. Freeman Fertilizer Co.—atelier d'engrais-minéraux.....	35
Wakefield Mica Co.—exploitation à la mine Kodak.....	109
“ propriété de l'Anglo-Canadian Phosphate Co., dans le canton de.....	105
“ phosphate dans le canton de.....	10, 107
Walker, H.—propriétaire de la mine St-George Lake.....	53

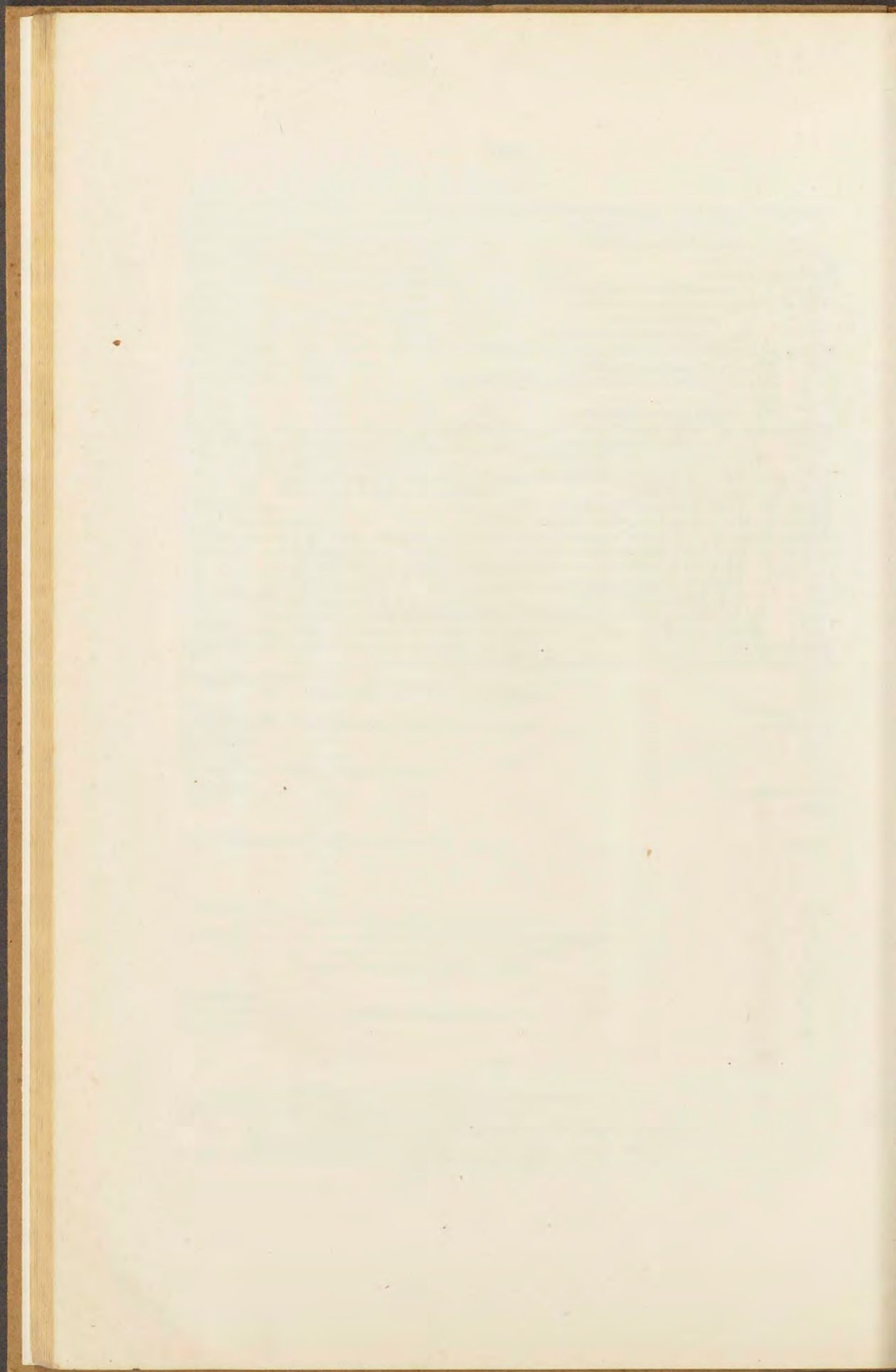
	PAGES
Wallingford Bros. Ltd.—propriété minière.....	96, 97, 106
“ J.—exploitations minières.....	97
“ Mica and Mining Co.....	97, 105
“ mine.....	97, 106
Washington mine.....	67
Waters, T. J.—exploitations minières.....	97
Watt et Noble: exploitations minières.....	106
“ “ propriété minière.....	67
“ Wm.—exploitations minières.....	75
Watts, Adams et Noble: exploitations minières.....	62
“ Bros.—exploitations minières.....	61
“ Edward: propriété de phosphate exploitée par.....	47, 75, 84, 87, 107
“ mine.....	72
“ Mr.—exploitations minières.....	84, 88
Webster and Co.—exploitations du mica et de l'apatite.....	63, 96, 97
“ “ exploitations du mica.....	51, 98, 109
“ W. J.—extraction du phosphate par.....	47
Wellington, Mr.—exploitations minières.....	98
Wells, A.—propriété minière.....	81
White, Mr. (New-York).—extraction du mica.....	100
Wilkinson, Mr.—mine McLelland ouverte par.....	93
William Stone Sons: atelier d'engrais-minéraux.....	34
Wilson et Chubbuck: exploitations minières.....	108
“ “ McMartin: exploitations dans le canton d'Oso.....	53
“ “ Stewart: propriété minière.....	95
“ J. A.—exploitations minières.....	94, 108, 109
“ M. E.—nouveau levé géologique de la région apatitifère.....	124
“ mine.....	94, 109
Wilsonite.....	130, 153
Winning, Church and Co.—exploitations minières.....	94

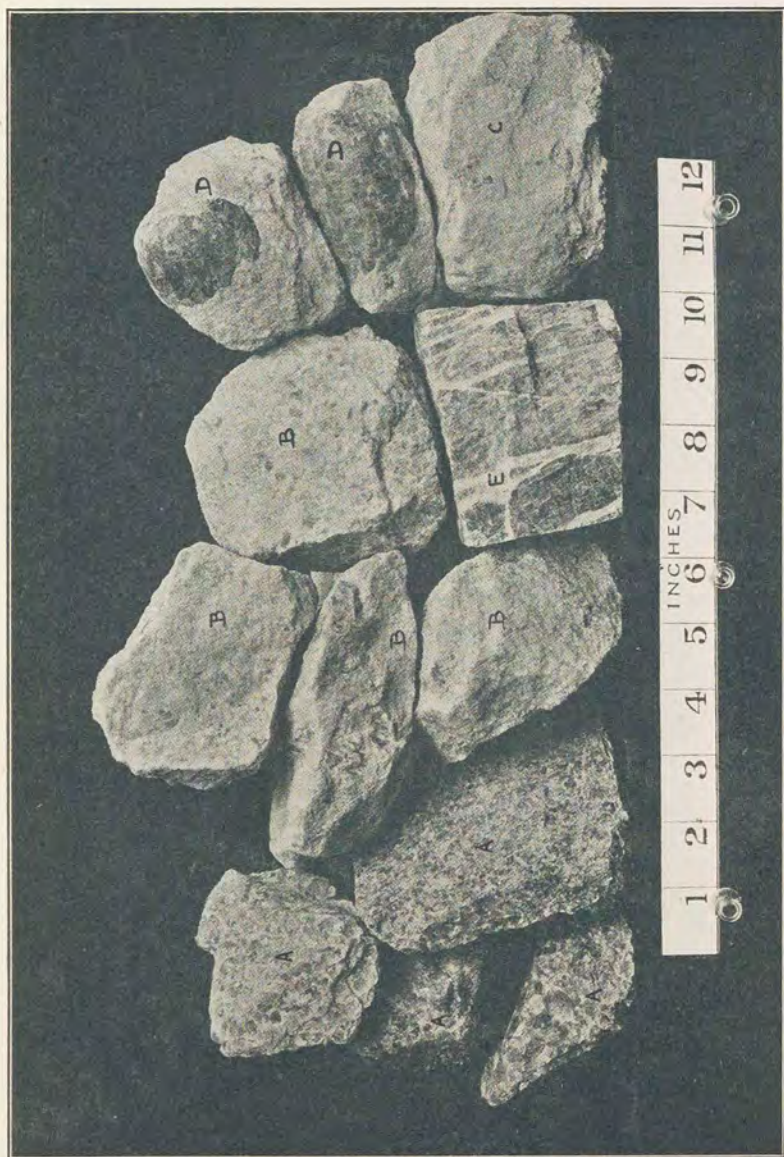
Y

Yttrocérite.....	77, 130, 153
------------------	--------------

Z

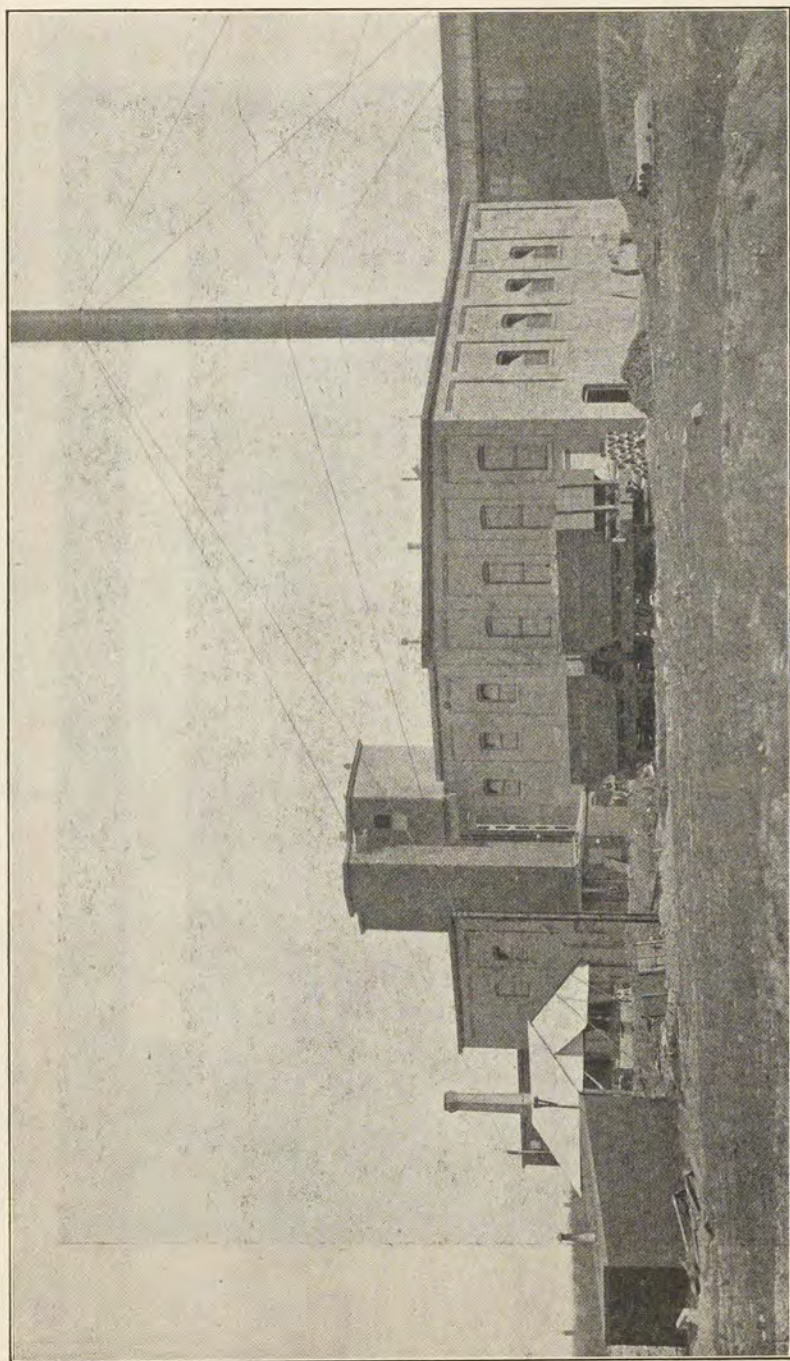
Zinc blende.....	134, 151
Zircon.....	153



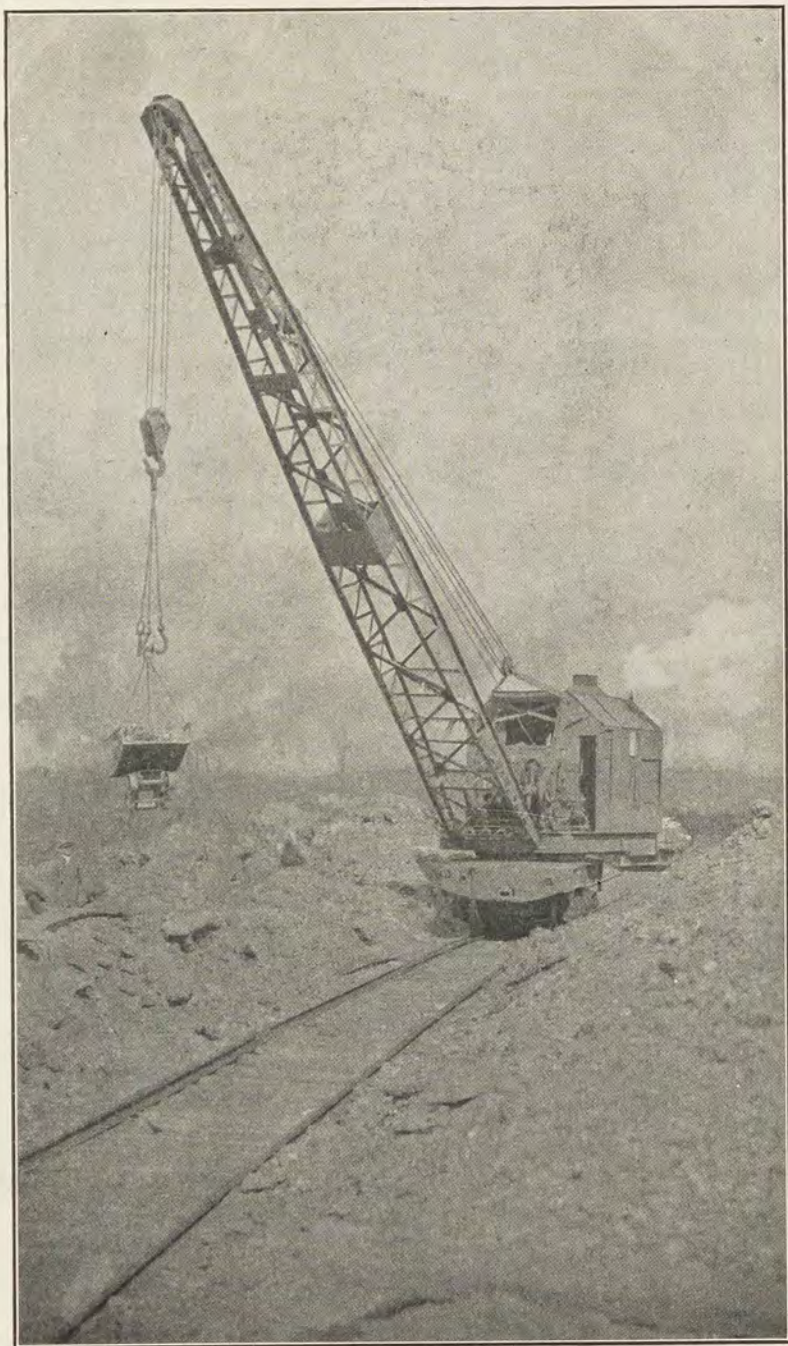


Variétés d'apatite canadienne. Les morceaux marqués A, à gauche, sont du type normal, massif et cristallin; ceux marqués B sont une apatite saccharoïde d'un grain grossier ou moyen; C, est une apatite saccharoïde à grain fin; D, sont des nodules arrondis d'apatite massive enfermés dans une apatite saccharoïde (les nodules représentent probablement des cristaux d'apatite résorbée); et E, représente une apatite massive cristalline traversée par de petites veines de phosphate saccharoïde.

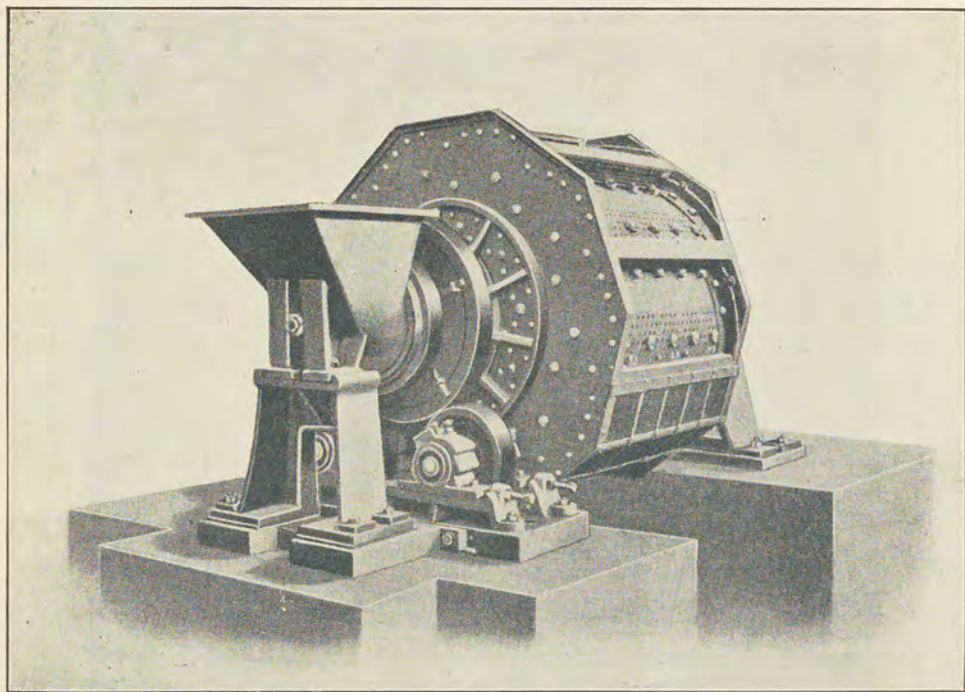
PLANCHE II.



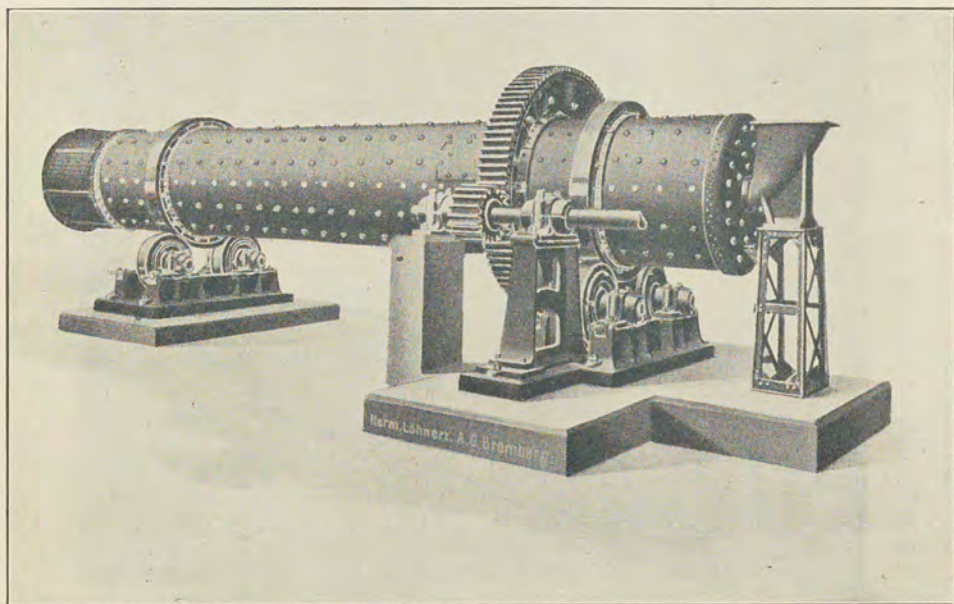
Bâtisse pour le broyage de la Cross Fertilizer Co., à Sydney, C.-B.



Chargeant des scories de déphosphoration aux chantiers de la Cross Fertilizer Co.,
à Sydney, C.-B.

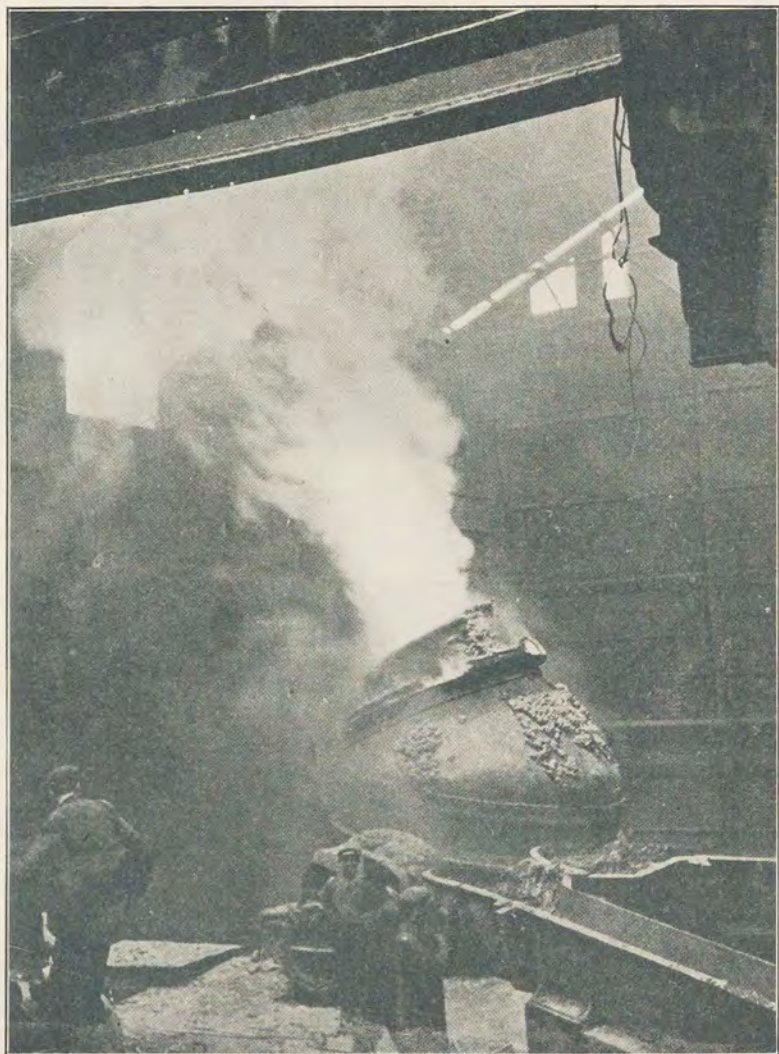


Broyeur Löhner à boulets, sans axe, pour broyer les scories de déphosphoration.



Broyeur Löhner à tube d'acier à boulets, pour broyer les scories de déphosphoration.

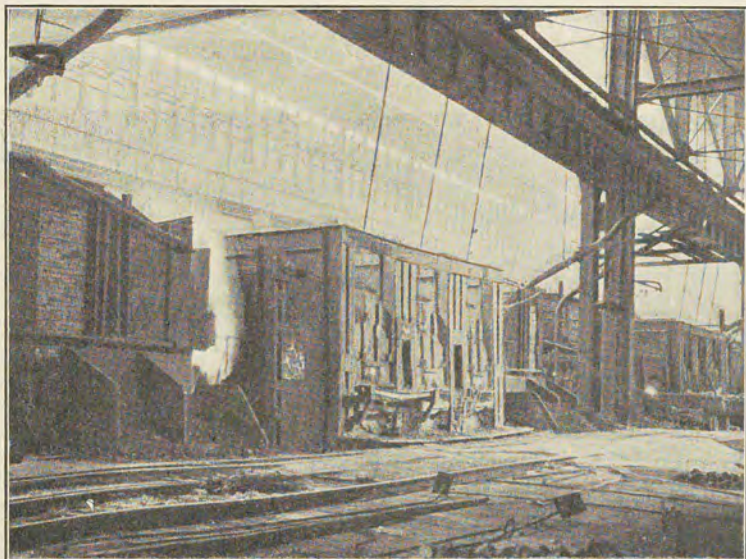
PLANCHE VI.



(Photo F. H. Sexton).

Convertisseur basique Bessemer pendant les feux allumés, dans les ateliers
de la Dominion Iron and Steel Co., Sydney, C.-B.

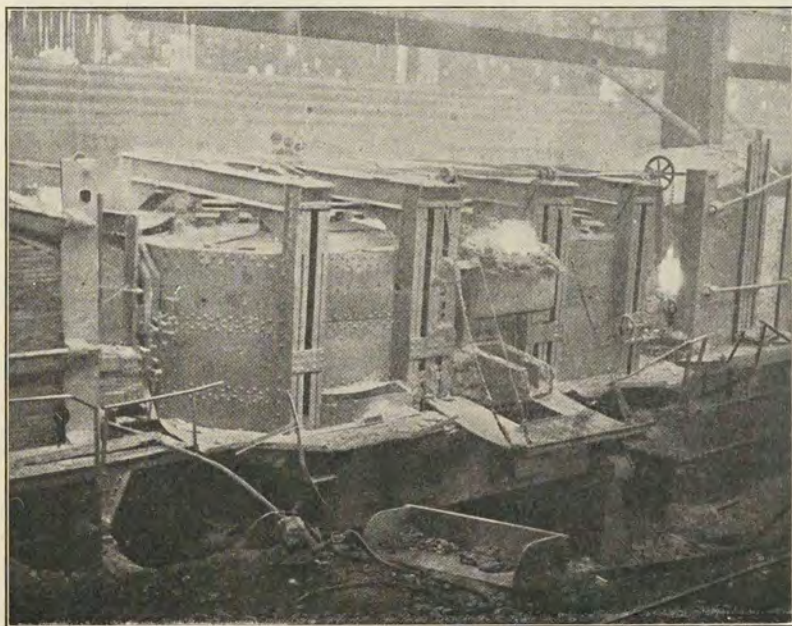
PLANCHE VII.



(Photo. F. H. Sexton)

Four à réverbère basique, côté où l'on charge, aux ateliers de la Dominion Iron and Steel Co., Sydney, C.-B.

PLANCHE VIII.



(Photo. F. H. Sexton)

Four à réverbère basique de 50 tonnes, côté de la coulée, aux ateliers de la Dominion Iron and Steel Co., Sydney, C.-B.

PLANCHE IX.



(Photo. M. E. Wilson, 1913)

Vue générale de la colline à la mine de Little Rapids, canton de Portland Est (Qué.), faisant voir l'exploitation supérieure et l'inférieure. La direction générale des filons de mica-apatite est indiquée par la ligne ponctuée. Cette vue est une illustration des caractères typiques de la géographie physique de cette région de mica-apatite de Québec; des crêtes basses de gneiss granitique recouvertes d'une seconde végétation de bouleaux d'érables et de peupliers.

PLANCHE X.

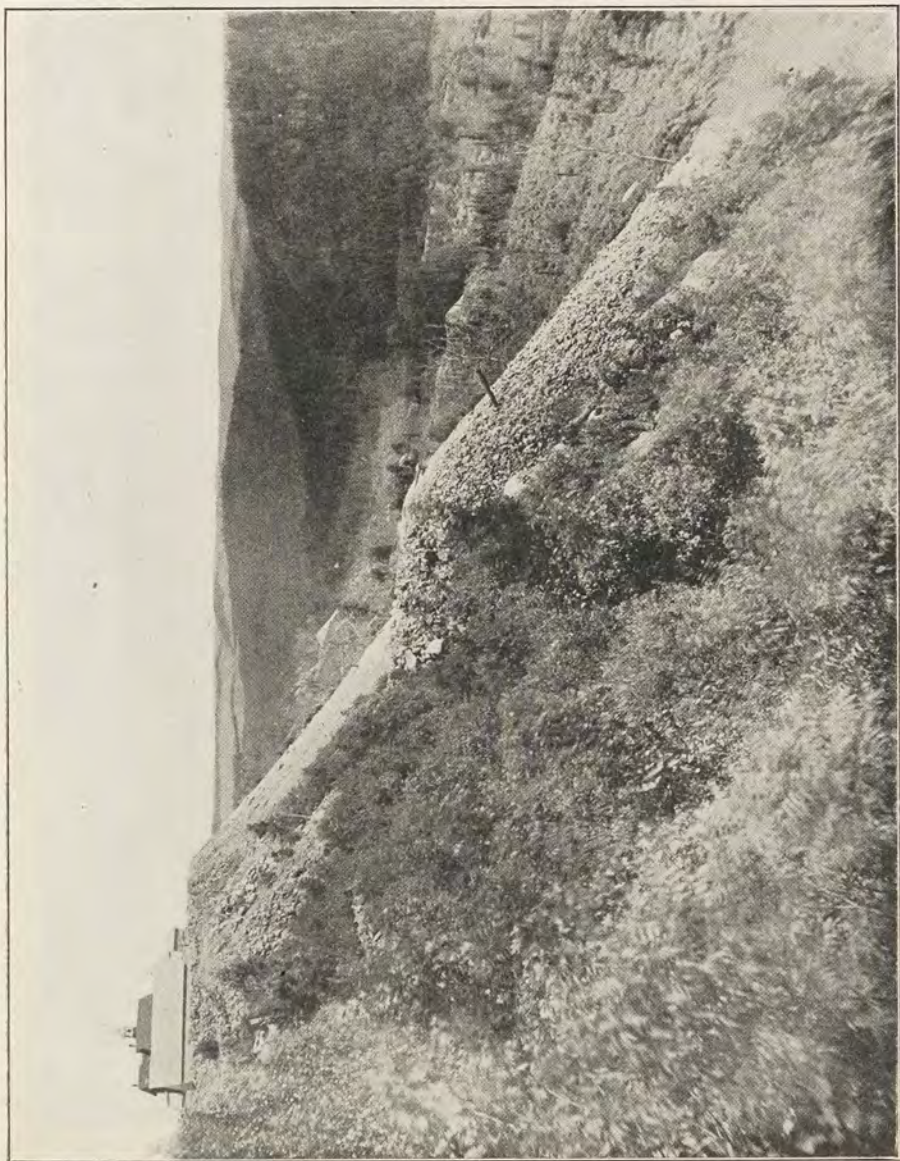


Apophyses provenant d'une intrusion principale de diabase, recoupant une pegmatite, mine de Little Rapids, canton de Portland Est (Qué.).

PLANCHE XI.



Galerie et puits sur un filon incliné, en forme de poche, de mica-apatite, rang III, lot I, canton de Portland Est (Qué.). C'est une illustration de la façon dont se présentent et s'exploitent ordinairement ces filons.



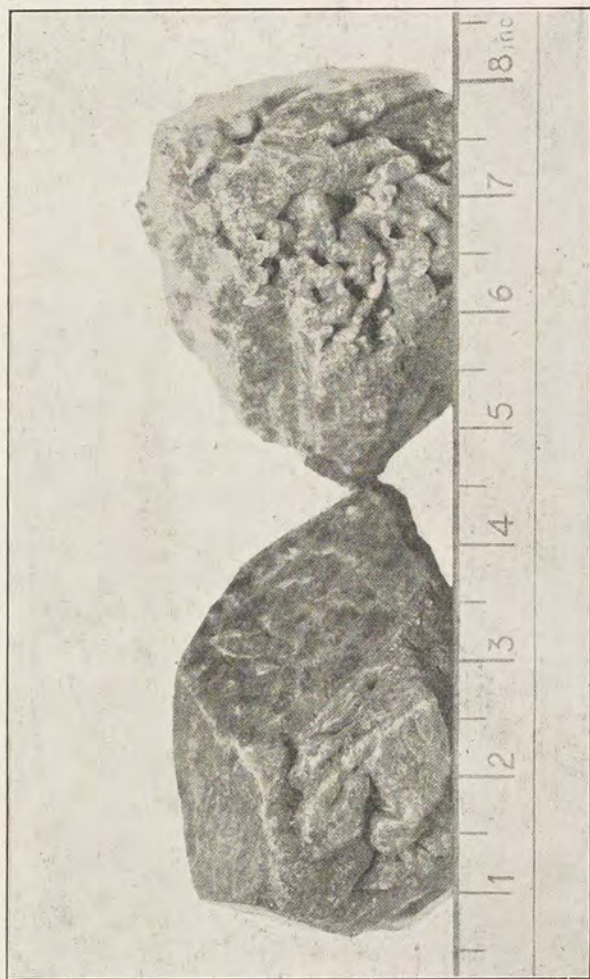
Mine de High Rock, canton de Portland Ouest (Qué.); vue du côté sud-est de la crête, faisant voir des haldes de roches.
(Cette photographie fut obtenue alors que la mine était en pleine exploitation, vers 1890). Cette vue est une illustration
des caractères généraux et topographiques de la région à phosphate de Québec.

PLANCHE XIII.

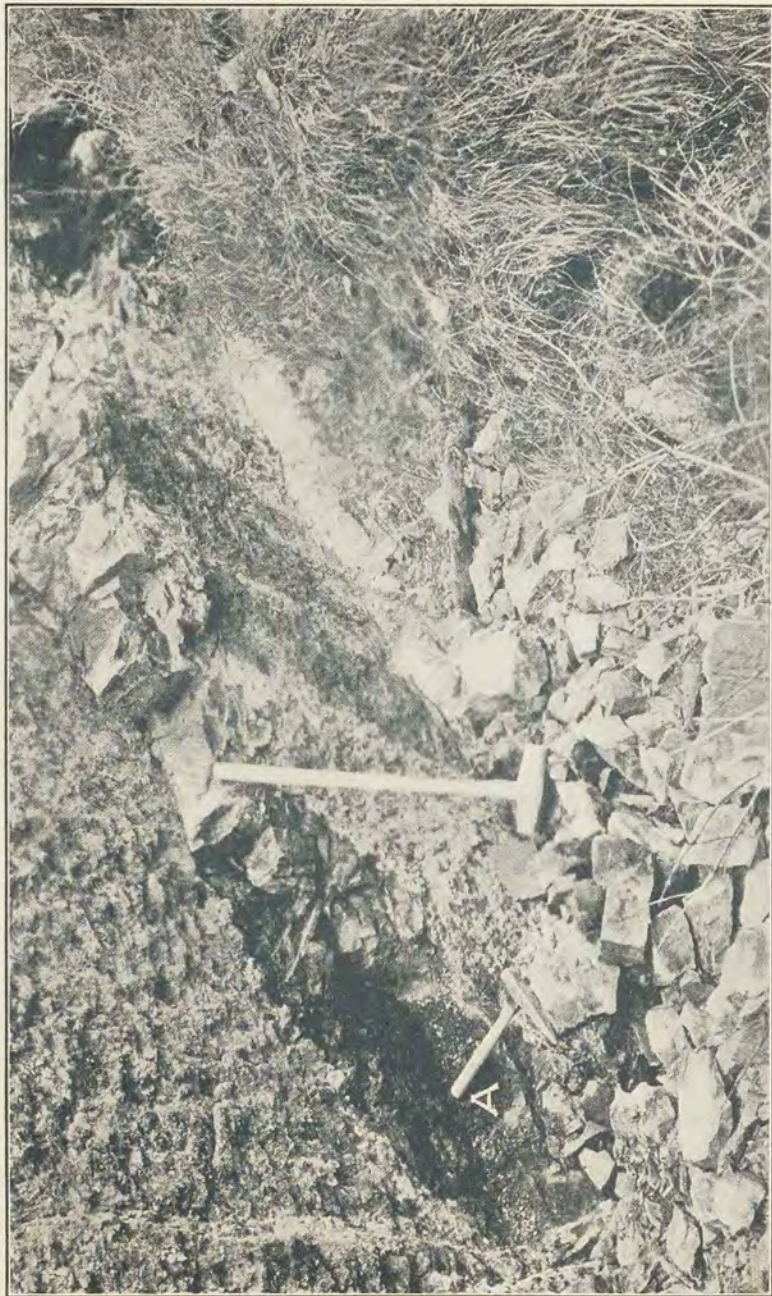


Tranchés dans un filon d'apatite, mine McCrae, canton de Templeton (Qué.). Méthode ordinaire d'exploitation des parties de phosphate et de mica qui se voient à la surface dans des filons verticaux.

PLANCHE XIV.



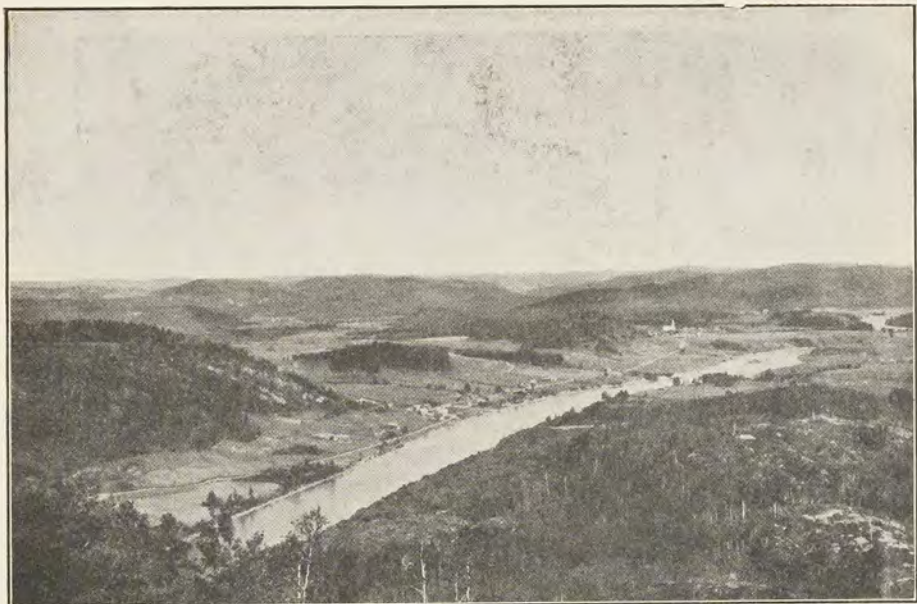
Cristaux d'apatite avec des faces tachées, canton de Templeton (Qué.).



Couche principale de phosphate (A) Cañon de Sundance, Banff (Alberta). L'épaisseur de la couche ici est de 11 pouces.



Couche principale de phosphate (A) et série Phosphoria, (quartzites et schistes phosphatiques). Cañon de Sundance, Banff (Alberta). La couche principale ici mesure 18 pouces.



(Photo. M. E. Wilson)

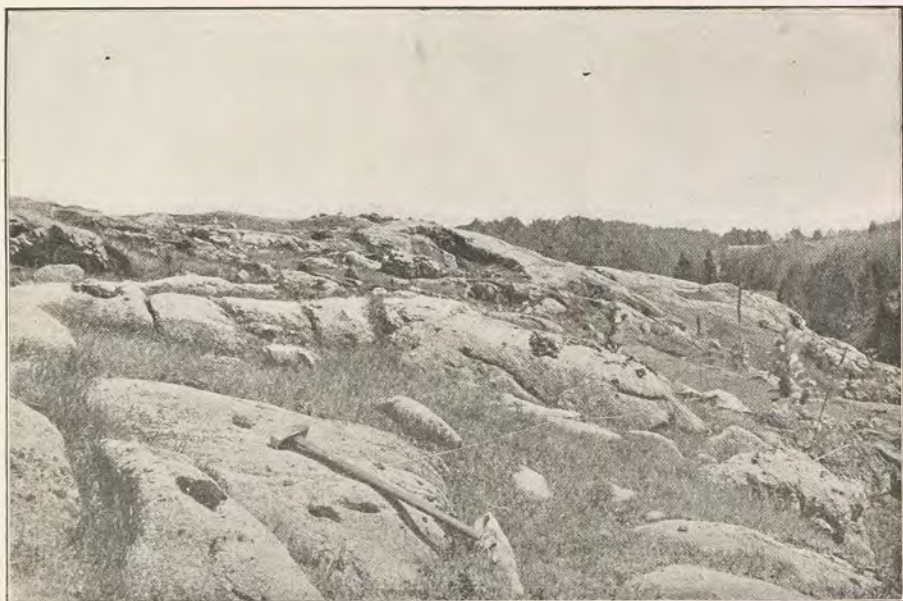
Vue de la vallée de la Lièvre (Qué.) vers le sud-est, depuis la mine de phosphate de Ross Mountain, où l'on voit le village de La Salette. L'endroit d'où cette photographie fut obtenue, est l'extrémité sud de la crête sur laquelle les mines principales d'apatite de la province furent ouvertes; ces mines comprenaient la Crown Hill, la High Rock, la Star Hill, la Ross Mountain, et la Central Lake. C'est ici une illustration de la nature générale du terrain dans la région à apatite de Québec—collines basses, boisées, de gneiss granitique, de calcaire et de pyroxénite cristallins séparées par des terrains plats et argileux.



(Photo. M. E. Wilson)

Affleurement typique de gneiss à grenat, canton de Templeton (Qué.) faisant voir des veinules de pegmatite. De semblables «dos d'âne» de gneiss sont caractéristiques des régions d'apatite dans les deux provinces de Québec et d'Ontario.

PLANCHE XIX.



(Photo. M. E. Wilson)

Surface caractéristique altérée à l'air du calcaire cristallin de Grenville, où se voient des inclusions d'une roche hornblendique plus dure, rang IX, lot 13, canton de Buckingham (Qué.).

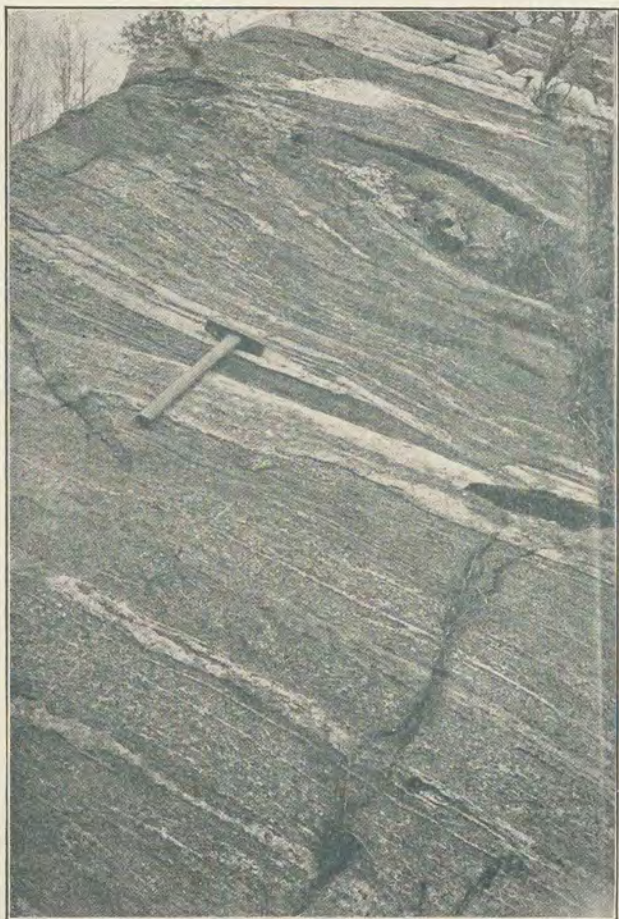
PLANCHE XX.



(Photo. M. E. Wilson)

Pyroxénite (foncée) envahie par de la pegmatite (claire), mine Walker, canton de Buckingham (Qué.)

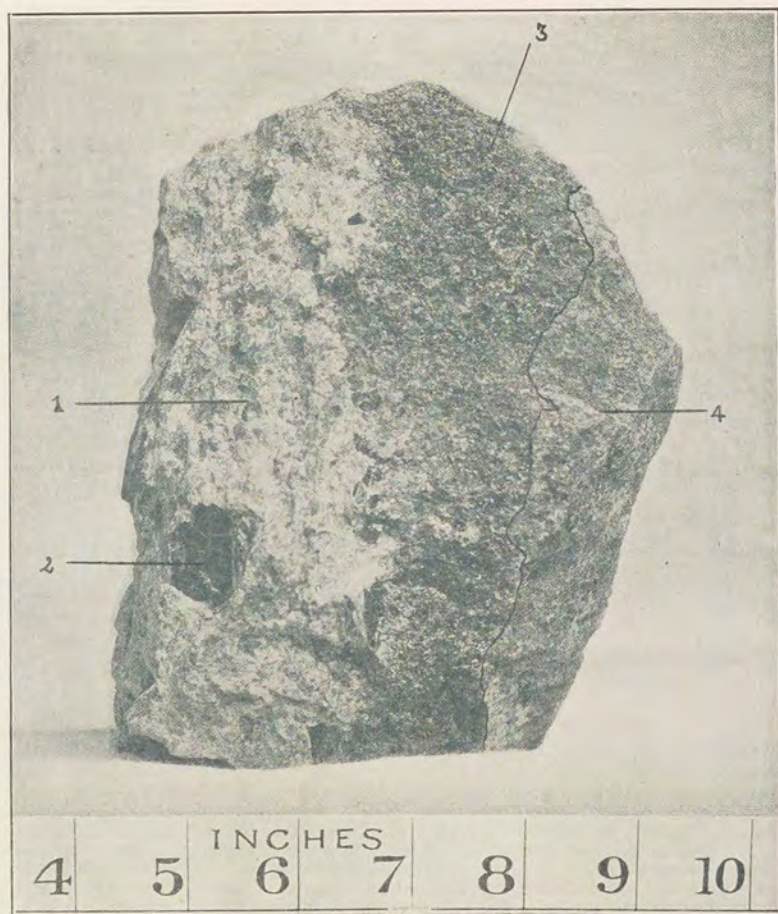
PLANCHE XXI.



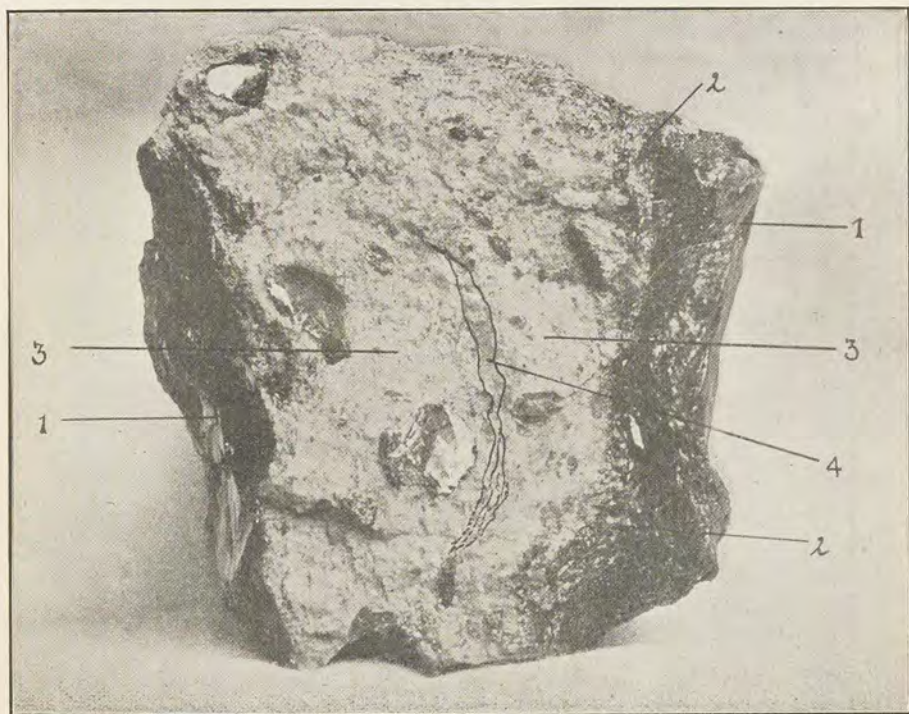
(Photo. M. E. Wilson, 1913)

Gneiss à grenat, rubané, canton de Derry (Qué.). C'est là le type
prédominant de roche dans la région à phosphate de Québec.

PLANCHE XXII.

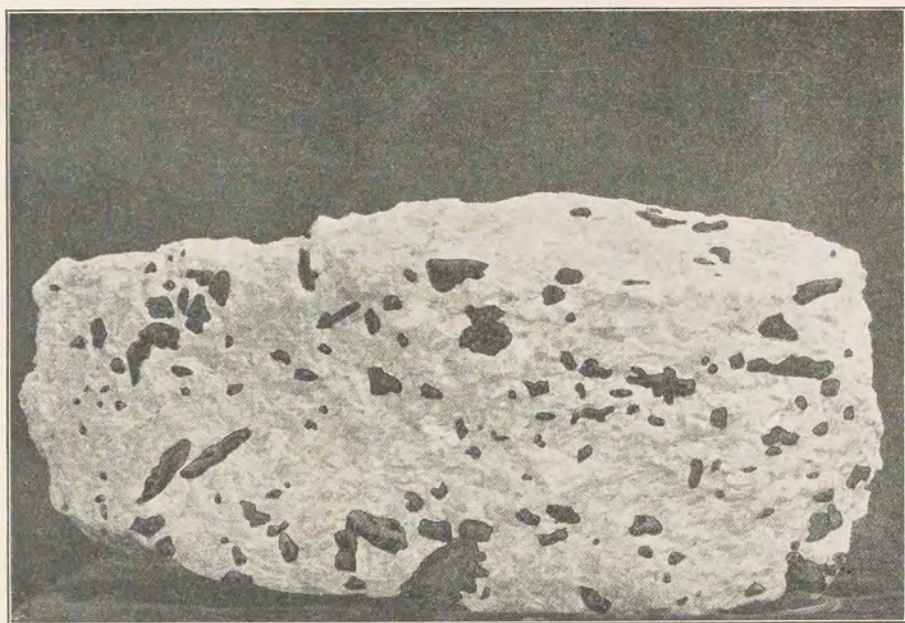


Morceau d'un filon d'apatite cristalline, verte, massive (1); montrant un cristal de phlogopite enfermé (2); une zone de mica à paillettes de pyroxène (3); et du pyroxène pur (4). De la concession VIII, lot 2, canton de North Burgess (Ont.).



Fragment de filon d'apatite-mica, montrant des cristaux de mica, le long des parois (1); ensuite une zone étroite de mica à paillettes brillantes (2); un filon rempli de phosphate granulaire, saccharoïde (3) avec des cristaux de mica y enfermés, et, au centre, une raie étroite de calcite rose (4). Dans le spécimen original on voit quelque chose qui approche beaucoup de la formation d'une structure fluidale, ce que la photographie ne laisse pas voir; cette structure est probablement due à la formation initiale en bandes parallèles des particules de mica et de phosphate, formation produite par la compression du filon. Spécimen provenant du rang I, lot 16, canton de Wakefield, (Qué).

PLANCHE XXIV.



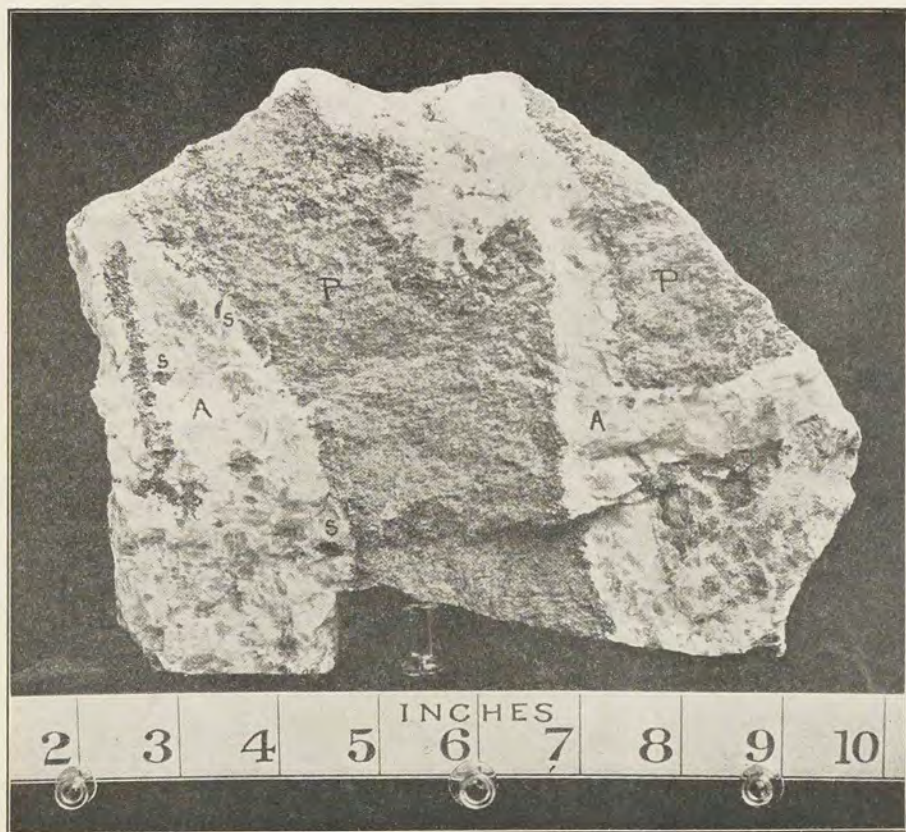
Calcite rose avec de petits cristaux d'apatite disséminés à l'intérieur. Cette matière est la gangue caractéristique des filons et des poches d'apatite à mica.



Gros cristaux de pyroxène (salite) tapissant la paroi d'un filon d'apatite à mica, Mine Connor, canton de Hull (Qué.).

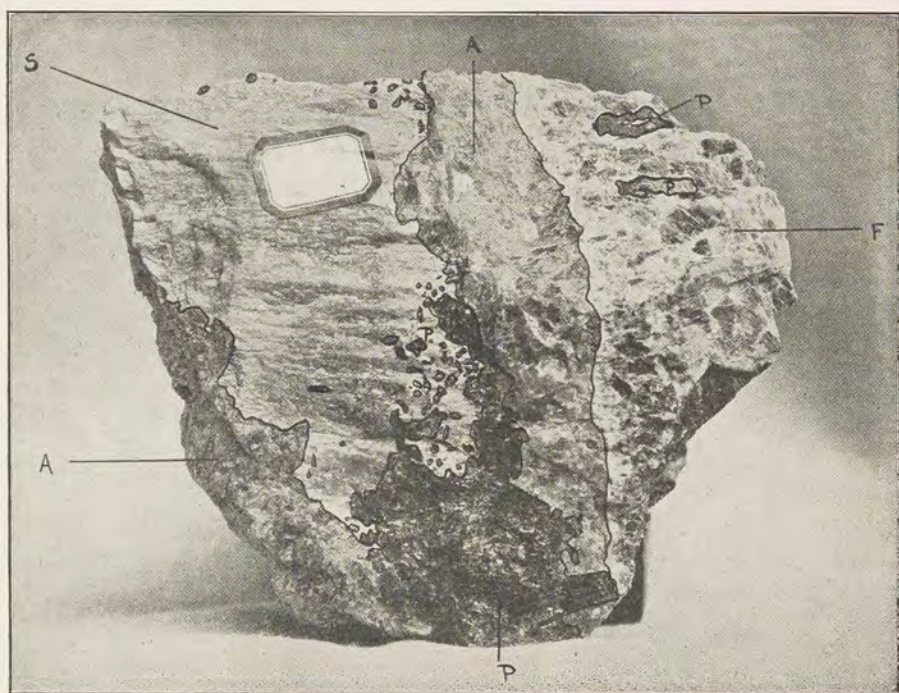


Coupe à travers un cristal de pyroxène altéré par l'action d'une intrusion pegmatitique dans la hornblende.
 A, calcite blanche; B, zone extérieure d'un minéral friable, sans structure; C, zone interne de hornblende
 fibreuse; D, cristal de titanite. Provient de la mine Lake Girard, canton de Wakefield (Qué.).



Pyroxénite (P) envahie, le long des voies de rétrécissement ou de fracture, par une matière pegmatitique (A), cette dernière représentant probablement des apophyses acides ultérieures provenant du gneiss granitique éruptif qui produisit la formation des pyroxénites elles-mêmes. La pyroxénite le long des contacts immédiats est légèrement plus foncée de couleur, mais non autrement altérée. Les cristaux foncés (S) dans le feldspath sont de la titanite. C'est ici un spécimen de la mine Little Rapids, canton de Portland Est (Qué.).

PLANCHE XXVIII.

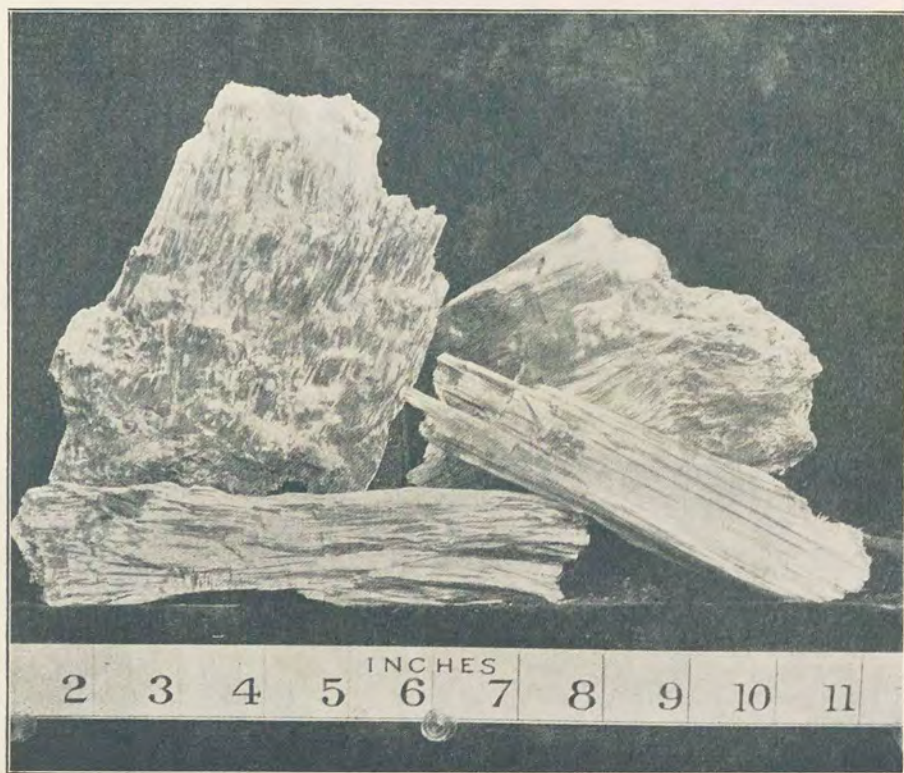


Spécimen qui fait voir l'association intime de l'apatite (A), de la scapolite (S), de la roche feldspathique (F), du pyroxène (P). Ce spécimen provient de la mine Star Hill, canton de Portland Ouest (Qué.).



Groupe de cristaux d'apatite qui montre des faces arrondies, tachées et lustrées. Du canton de North Burgess (Ont.).

PLANCHE XXX.



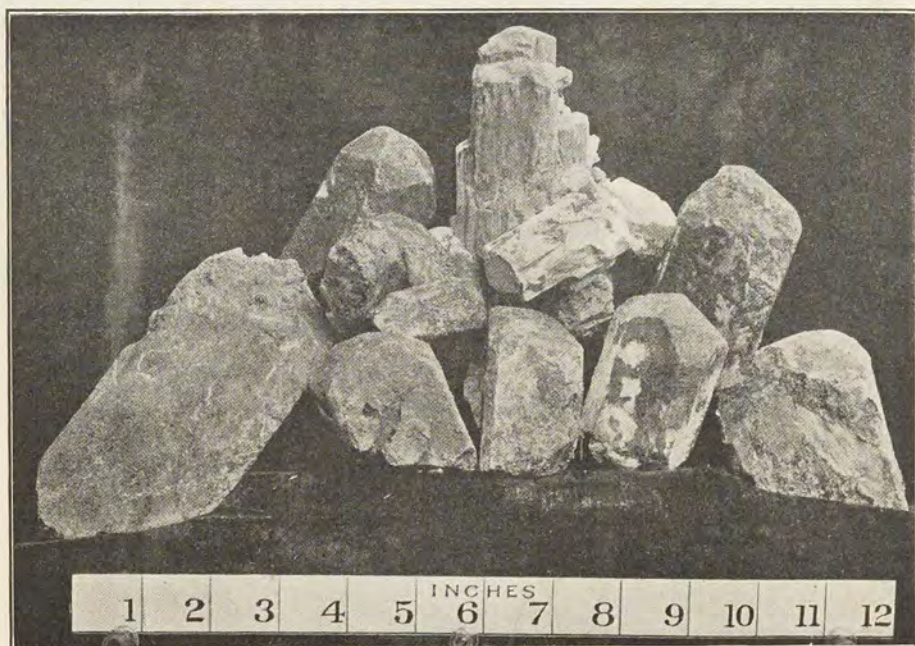
Amianthe asbeste, provenant d'un contact de l'aplite avec la pyroxénite, canton de Hull (Qué.).
Ce minéral n'est pas rare dans une association de ce genre, mais il est de pauvre qualité, et les étroites veinules n'ont aucune importance économique.

PLANCHE XXXI.



Gros cristaux de pyroxène, du canton de Hull (Qué.). (Voir aussi la planche XXV).

PLANCHE XXXII.



Gros cristaux de scapolite, du rang III, lot 15, canton de Portland Ouest (Qué.).







8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18

McLaren
Prospect
Bobs Lake
Anglo-Canadian Phosphate Co.
Eagle Lake

7
8

Gould Lake

on

rt
rt



No.	Name of Mine
1	Opinicon Lake
2	
3	Prospect
4	
5	
6	Webster
7	
8	McLaren
9	
10	Prospect
11	Bobs Lake
12	
13	Anglo-Canadian Phosphate Co.
14	
15	
16	Eagle Lake
17	
18	

PHOSPHATE MINES AND OCCURRENCES
TOWNSHIP OF BEDFORD, ONTARIO

Scale: 2 miles to 1 inch

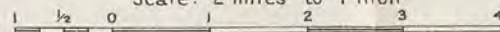


Fig. 8



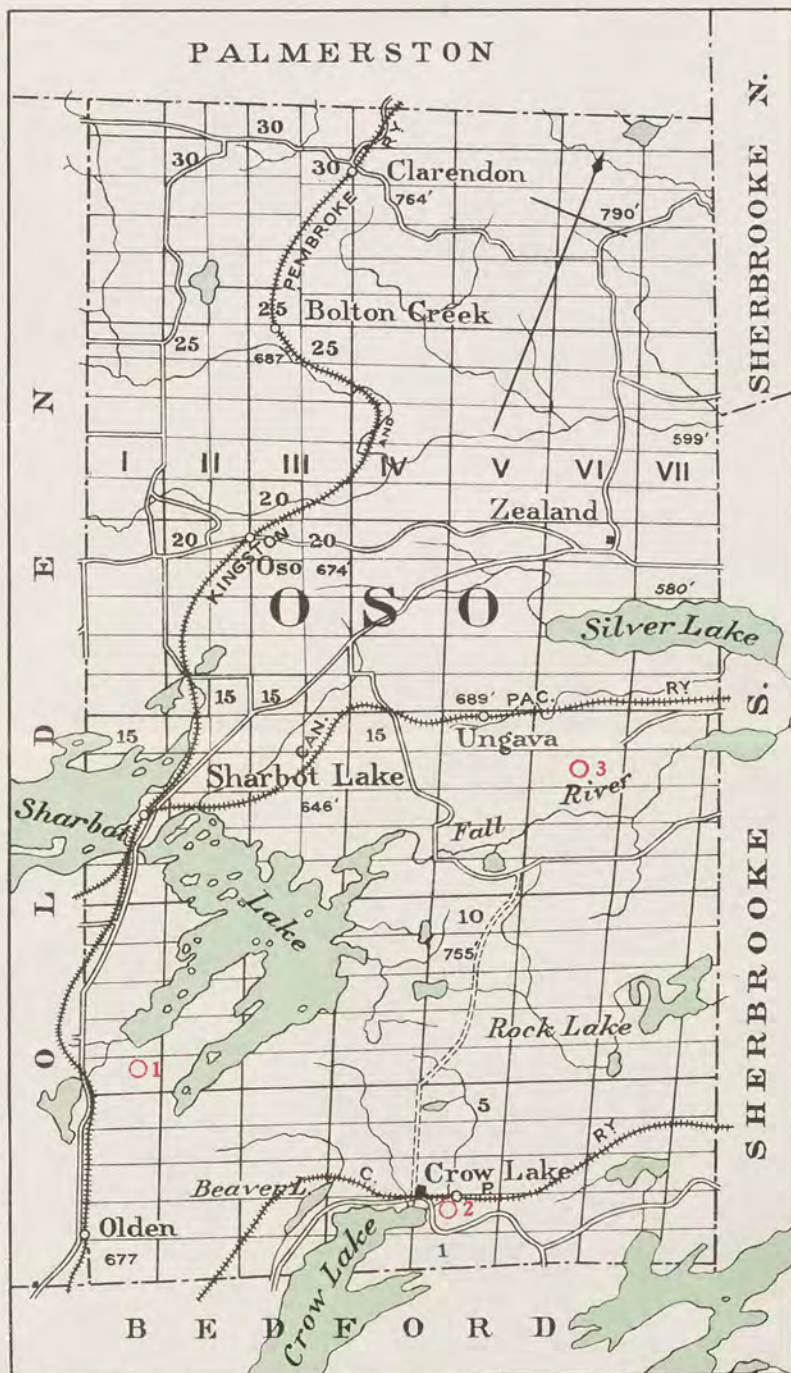
No.	Name of Mine
1	Lacey
2	Sterling
3	Prospect
4	Coe
5	Foxton
6	Sloan
7	Gould Lake
8	Gould Lake

○ Phosphate

PHOSPHATE MINES AND OCCURRENCES
TOWNSHIP OF LOUGHBOROUGH, ONTARIO

Fig. 9

Scale: 2 miles to 1 inch
1 1/2 0 1 2 3 4



No.	Name of Mine
1	St. George Lake
2	Wilson and McMartin
3	Silver Lake

○ Phosphate

PHOSPHATE MINES AND OCCURRENCES

TOWNSHIP OF OSO, ONTARIO

Scale: 2 miles to 1 inch

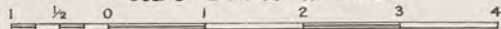
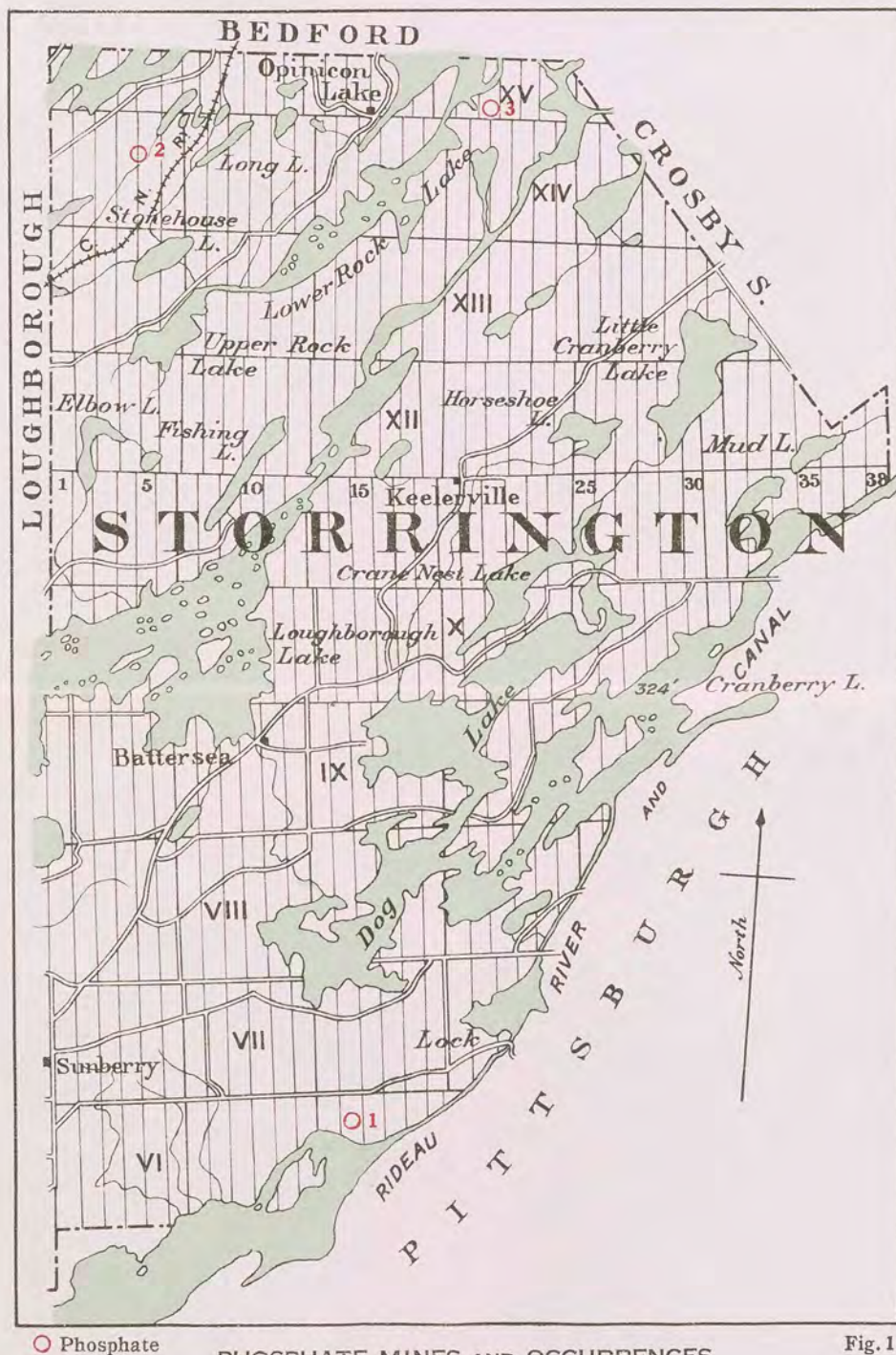


Fig.10



No.	Name of Mine
1	Morris
2	Bawden
3	Opinicon or Rock Lake

○ Phosphate

PHOSPHATE MINES AND OCCURRENCES
TOWNSHIP OF STORRINGTON, ONTARIO

Scale: 2 miles to 1 inch

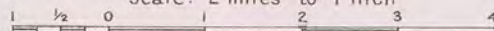
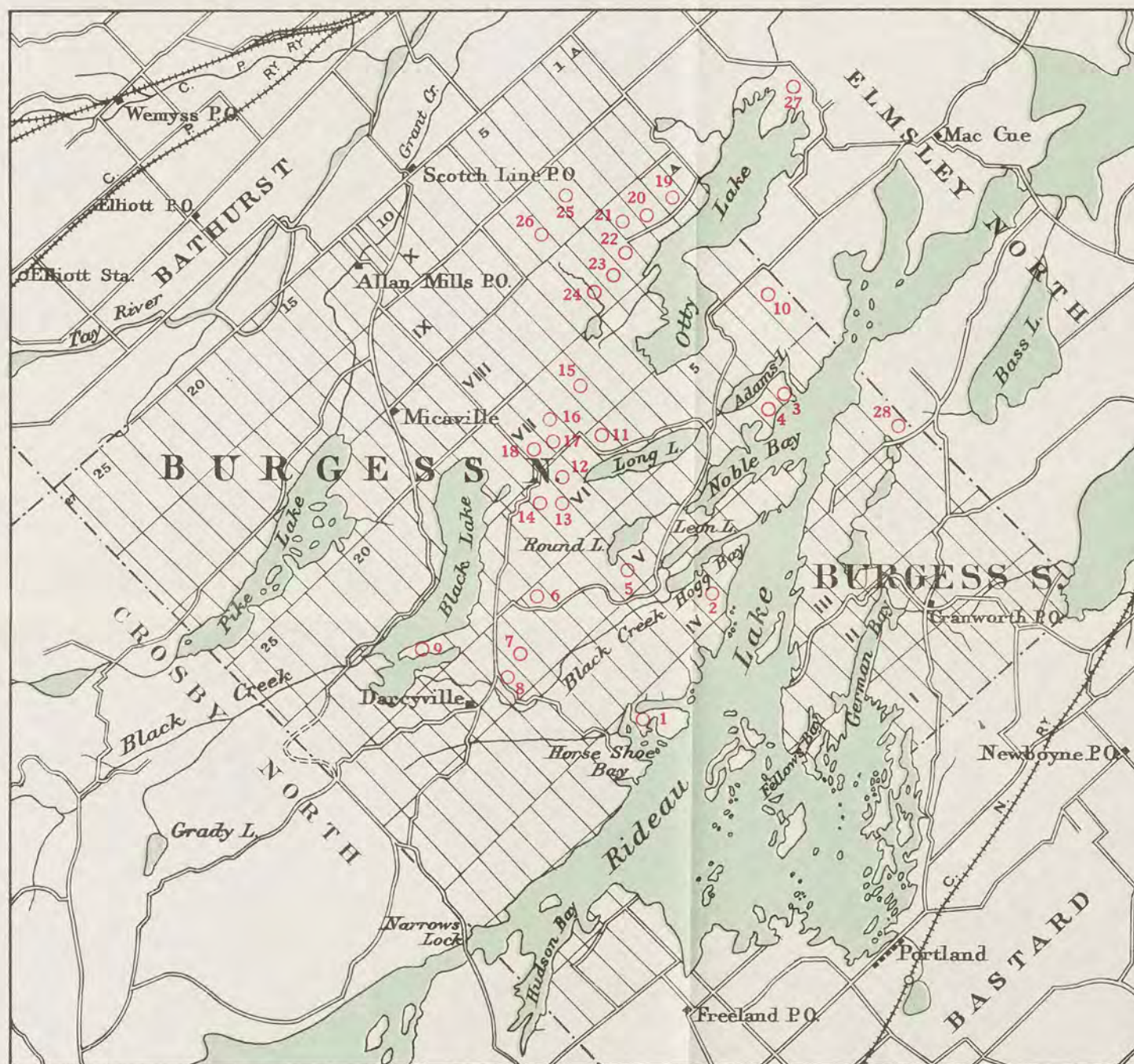


Fig. 11



○ Phosphate

PHOSPHATE MINES AND OCCURRENCES
TOWNSHIPS OF BURGESS NORTH AND SOUTH, ONTARIO

Scale: 2 miles to 1 inch
1 1/2 0 1 2 3 4

No.	Name of Mine
1	Philips
2	Clark
3	Rideau Mining Co.
4	Silver Queen
5	Donnelly
6	Matheson and Bell
7	Star Hill
8	McMartin
9	Old Anthony
10	Prospect
11	Martha
12	Munslow
13	Otter
14	Cowan
15	Byrnes
16	Otty Lake
17	Matheson
18	Ritchie and Jackson
19	MacLaren
20	Atcheson
21	Anglo-Canadian Phosphate Co.
22	Prospect
23	Cantin
24	
25	
26	
27	
28	

Fig. 12



No.	Name of Mine
1	High Falls
2	
3	
4	Brazeau

○ Phosphate

PHOSPHATE MINES AND OCCURRENCES
TOWNSHIP OF BOWMAN, QUEBEC

Scale: 2 miles to 1 inch

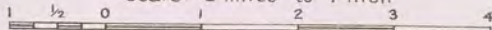
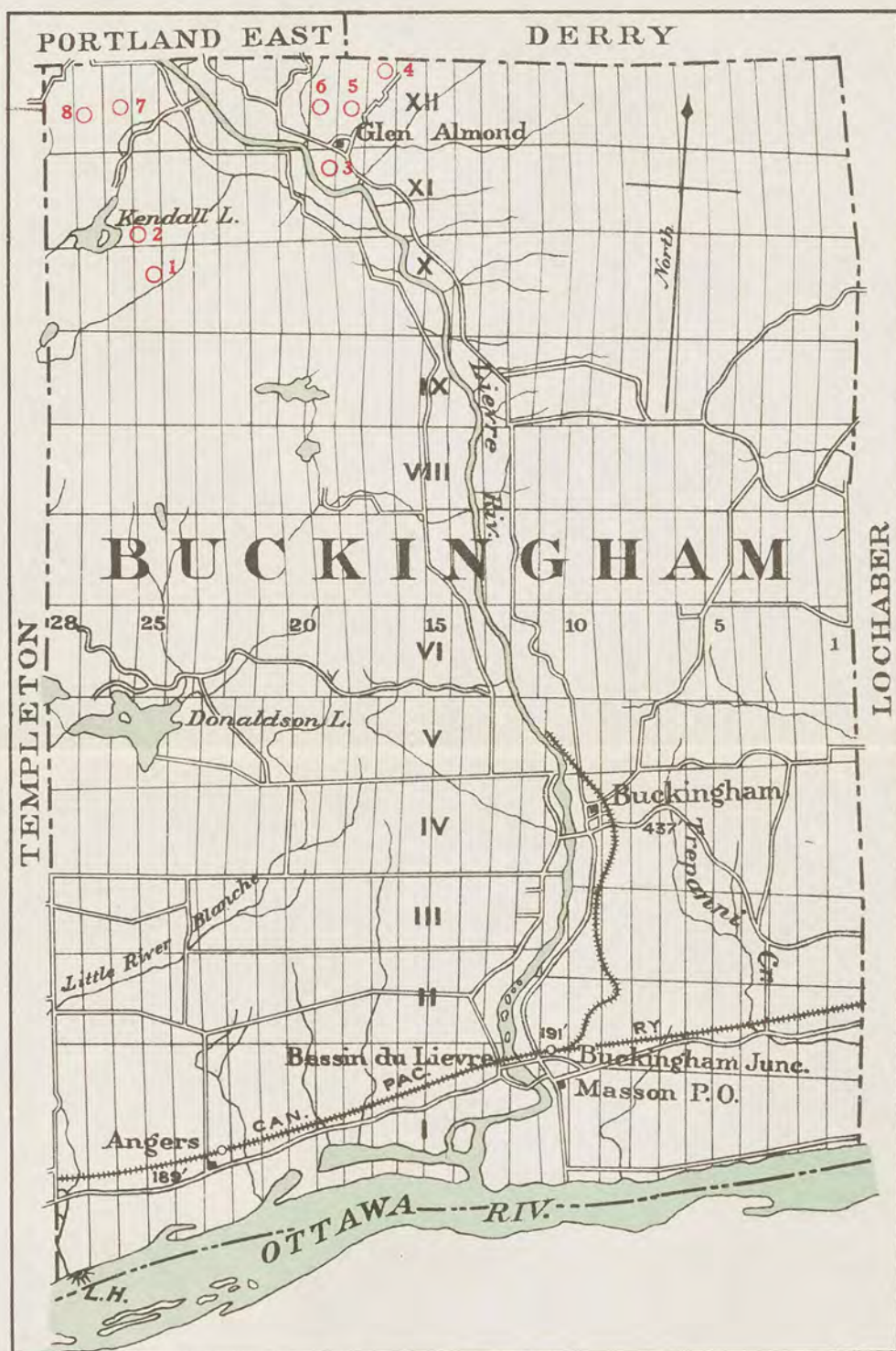


Fig.14



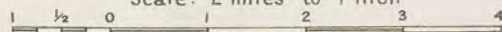
No.	Name of Mine
1	Prospect
2	Kendall
3	Washington or Lansdowne
4	Aetna
5	Squaw Hill
6	Emerald
7	Vennor
8	Prospect

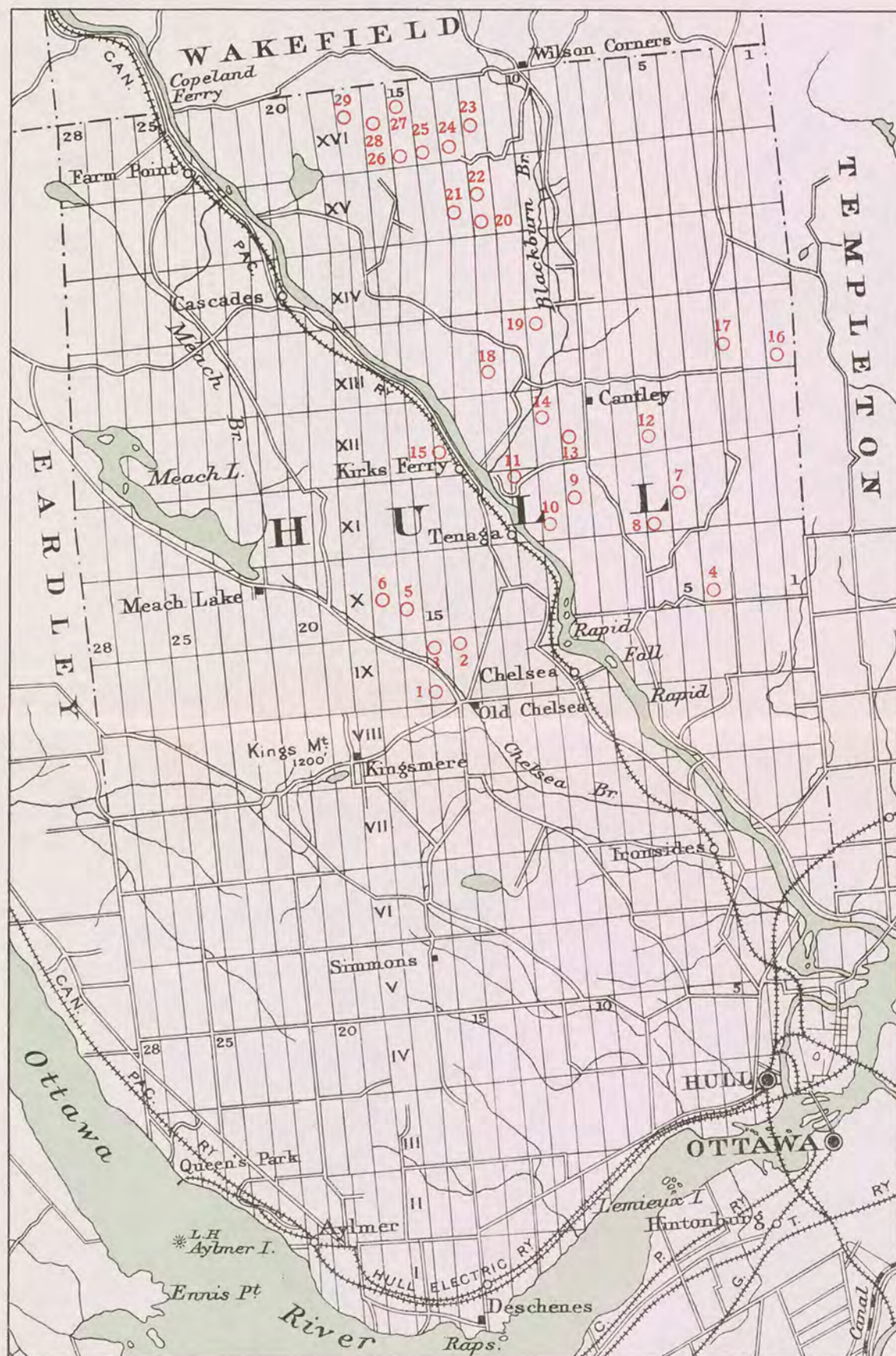
○ Phosphate

PHOSPHATE MINES AND OCCURRENCES
TOWNSHIP OF BUCKINGHAM, QUEBEC

Fig. 15

Scale: 2 miles to 1 inch





No.	Name of Mine
1	Sweeny
2	Scott
3	
4	Barrett
5	Prospect
6	Haycock
7	Kearney
8	
9	Prospect
10	Nellie and Blanche
11	Featherstone
12	Prospect
13	Prospect
14	Vavasour
15	Gemmill
16	Burke
17	Prospect
18	Gemmill
19	McLelland
20	Dacey
21	Connor
22	McAllister
23	Moore
24	Wilson and Stewart
25	Wilson and Stewart
26	Cassidy
27	Horseshoe
28	
29	

PHOSPHATE MINES AND OCCURRENCES
TOWNSHIP OF HULL, QUEBEC

Scale: 2 miles to 1 inch

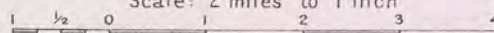
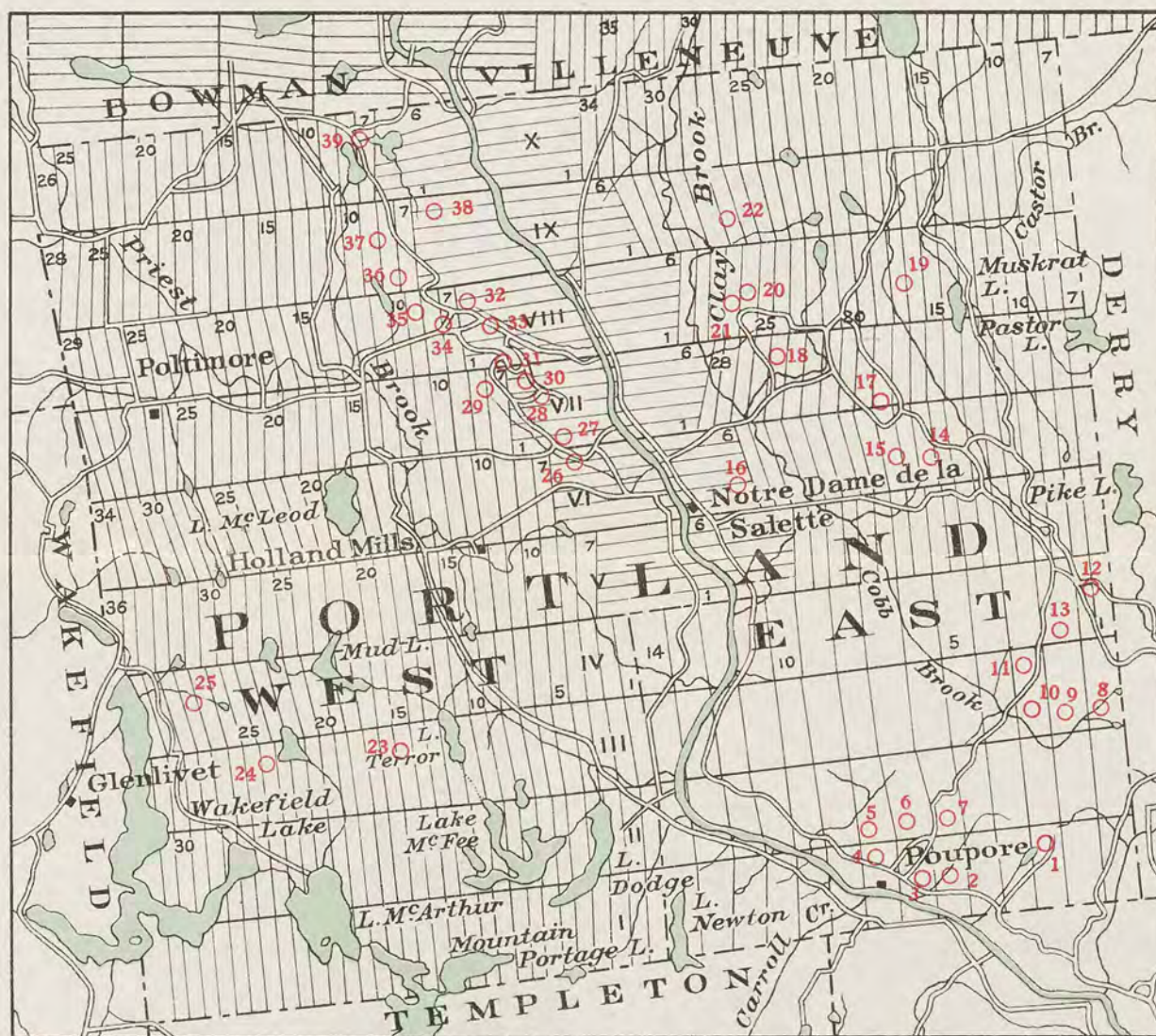


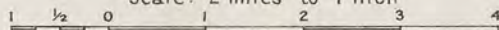
Fig. 17



○ Phosphate

PHOSPHATE MINES AND OCCURRENCES
TOWNSHIPS OF PORTLAND EAST AND WEST, QUE.

Scale: 2 miles to 1 inch



No.	Name of Mine
1	Fowler and Bacon
2	Little Rapids
3	
4	
5	London
6	
7	Watts
8	
9	French Co.
10	
11	O'Brien
12	Glasgow
13	
14	Chapleau
15	
16	Salette
17	North Star or Haycock
18	Craft
19	French Co.
20	Philadelphia
21	Cameron
22	Bradley
23	Prospect
24	Prospect
25	Allan and Fleming
26	Ross Mountain
27	
28	Crown Hill or Little Union
29	
30	High Rock
31	
32	Chapleau
33	
34	
35	Star Hill or Old Union
36	
37	
38	
39	Central Lake

Fig. 23

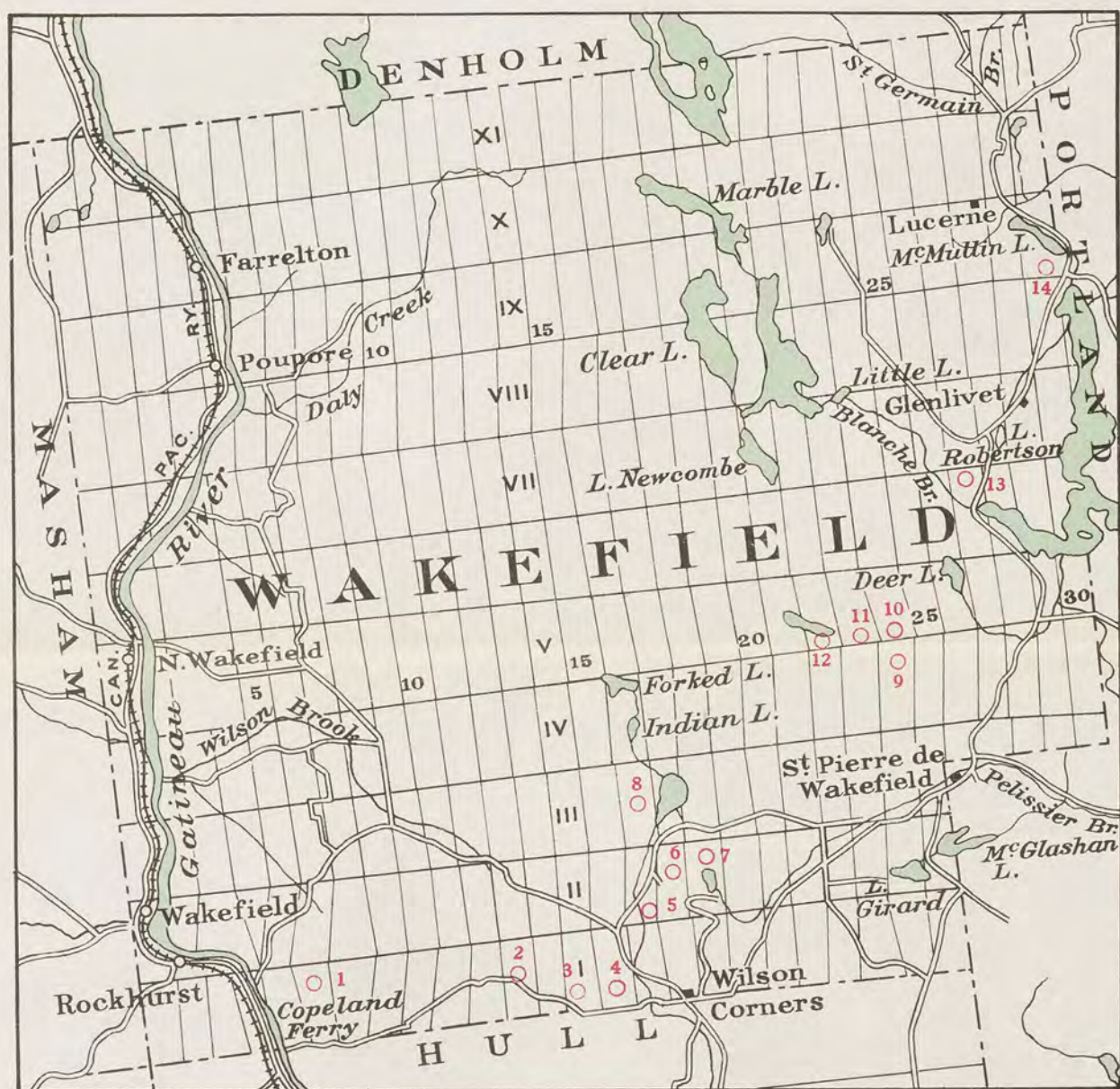


PHOSPHATE MINES AND OCCURRENCES
TOWNSHIP OF TEMPLETON, QUEBEC

Scale: 2 miles to 1 inch
1 1/2 0 1 2 3 4

Fig. 25

No.	Name of Mine
1	McRae
2	McTiernan
3	McVeity
4	McIntosh
5	Brady
6	Canadian Industrial Company
7	McLaren
8	Grier
9	Rainville or Dugas
10	Phosphate King
11	Wallingford
12	Coursolles and Belcourt
13	Wellington
14	Canada Industrial Company
15	Goldring
16	Grier
17	Marsolais
18	Post
19	Jackson-Rae
20	Murphy
21	Jubilee or Smith
22	Pearson
23	Victoria
24	Thompson
25	Grier
26	Blackburn
27	Stewart
28	Miller
29	McLaurin
30	Templeton and North Ottawa Mining Co.
31	Prospect
32	Laurin
33	Templeton and North Ottawa Mining Co.
34	Prospect
35	Blackburn
36	Allan and Fleming
37	Murphy
38	Prospect
39	Battle Lake
40	Breckin
41	Prospect
42	Rheume Lake
43	Briggs or Stewart



No.	Name of Mine
1	McBride
2	Haldane
3	Mullins
4	Comet
5	Kodak
6	Kitty Lynch or Morris
7	Seybold or Moore
8	Thompson
9	
10	Gemmill
11	
12	
13	McGlashan
14	Harris

○ Phosphate

PHOSPHATE MINES AND OCCURRENCES
TOWNSHIP OF WAKEFIELD, QUEBEC

Scale: 2 miles to 1 inch

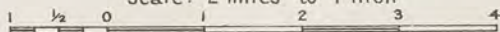
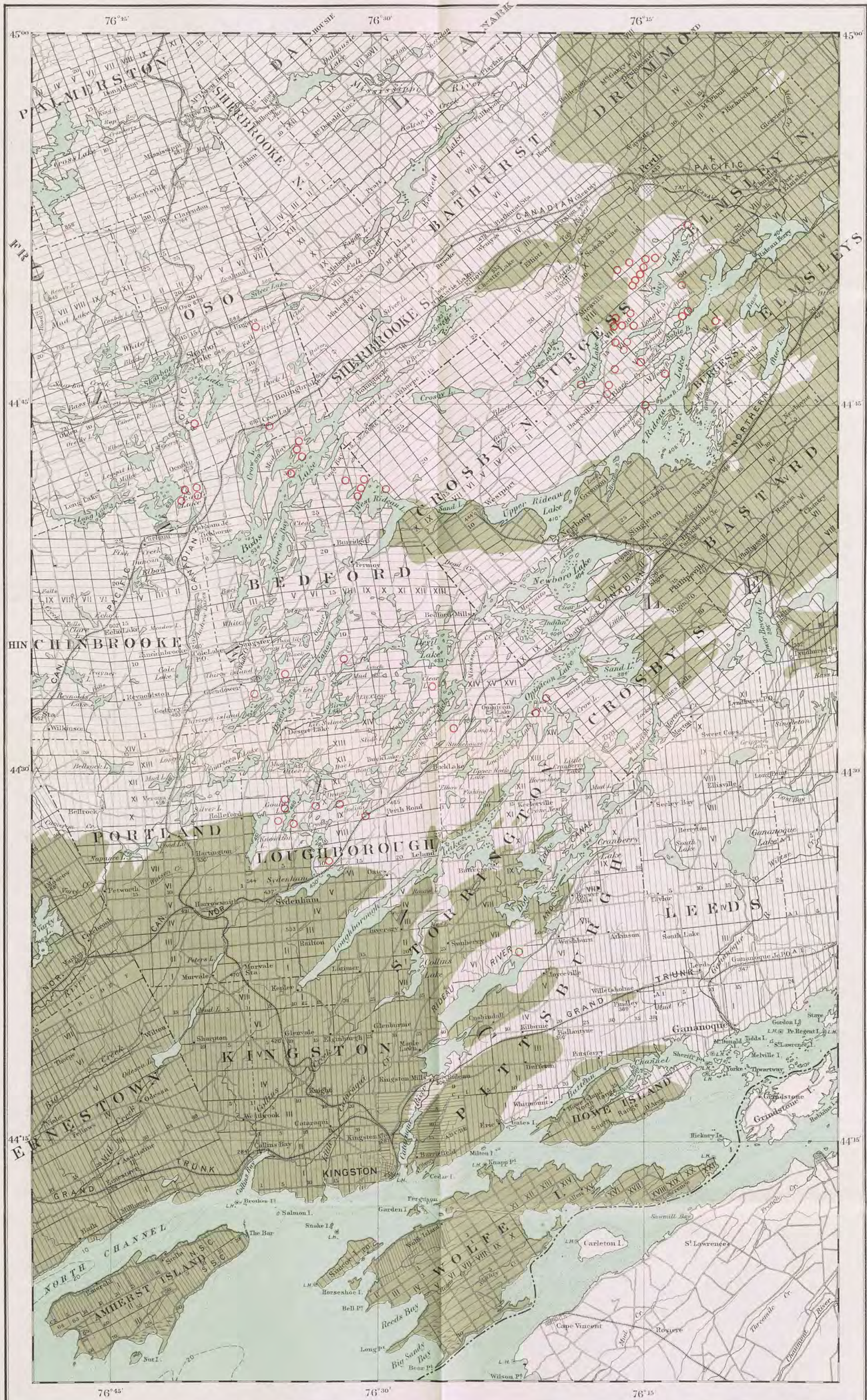


Fig 27

CANADA
DEPARTMENT OF MINES
MINES BRANCH

HON. P. E. BLONDIN, MINISTER; R. G. MCCONNELL, DEPUTY MINISTER;
EUGENE HAANEL, PH.D., DIRECTOR

1916



Base map from plates, Dept. of the Interior.

MAP
SHOWING LOCATION
OF THE
PRINCIPAL MINES AND OCCURRENCES
IN THE
ONTARIO PHOSPHATE AREA

- PHOSPHATE
- PALAEOZOIC ROCKS (CAMBRO-SILURIAN)
- LAURENTIAN

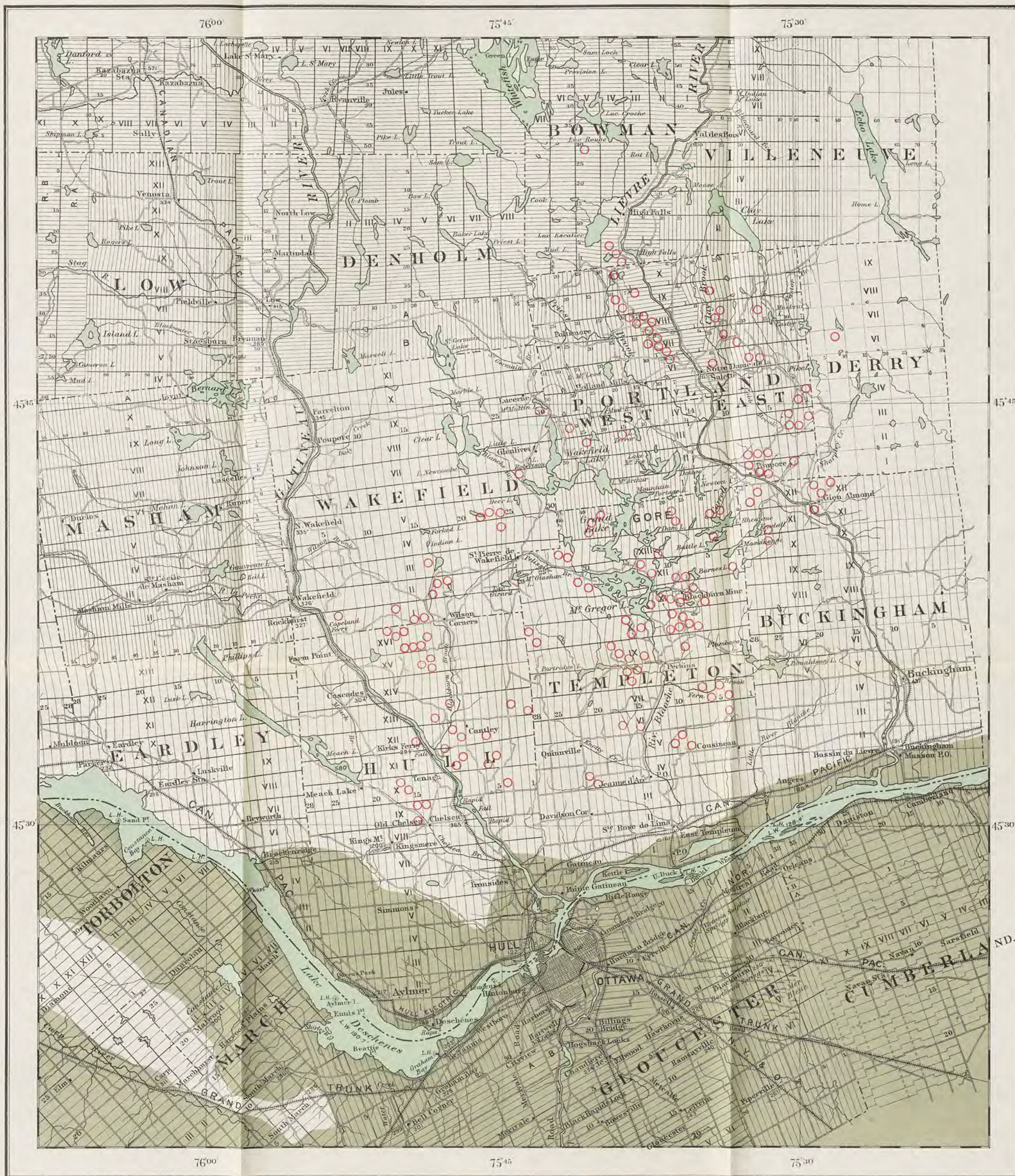
Scale: 250,000 or 3.95 miles to one inch

1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Miles

CANADA
DEPARTMENT OF MINES
MINES BRANCH

HON. P. E. BLONDIN, MINISTER; R. G. McCONNELL, DEPUTY MINISTER.
EUGENE HAANEL, PH. D., DIRECTOR

1916



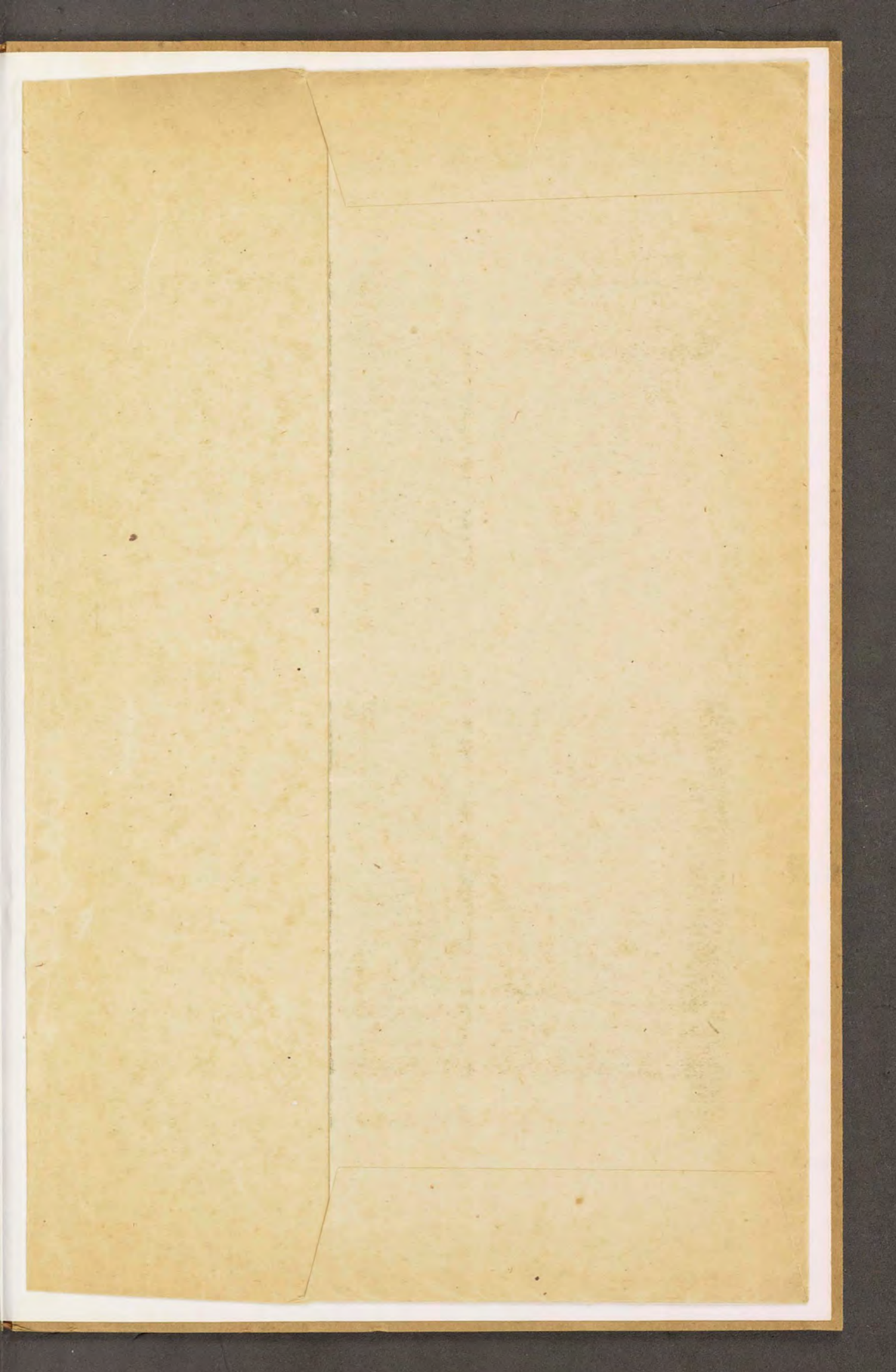
Base map from plates, Dept. of the Interior.

MAP
SHOWING LOCATION
OF THE
PRINCIPAL MINES AND OCCURRENCES
IN THE
QUEBEC PHOSPHATE AREA

- PHOSPHATE
- PALAEOZOIC ROCKS (CAMBRO-SILURIAN)
- LAURENTIAN

Scale: 250,000 or 3.95 miles to one inch

1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Miles



N° 397

OTTAWA
IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT
1921



PAR
Hugh S. Spence, M.E.

CANADA
AU
LE PHOSPHATE

CANADA
MINISTÈRE DES MINES
HON. SIR JAMES A. LOUGHEED, MINISTRE; CHARLES CAMSELT, SOUS-MINISTRE
DIVISION DES MINES
JOHN McLEISH, B.Sc., DIRECTEUR